

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES

UNIDAD DE POSGRADO

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE COSTOS PARA UNA
EMPRESA AGROINDUSTRIAL DE COLORANTES
NATURALES – ACHIOTE”**

TESIS

Para obtener el Grado de Magister en Contabilidad con mención en Costos y
Presupuestos en la Gestión Estratégica

AUTOR

Carlos Alfredo Beltrán Ramirez

Lima – Perú

2014

DEDICATORIA

A Dios por acompañarme siempre,

A mis padres Carlos y Beatriz, por todo el amor, apoyo, esfuerzo y dedicación que me han brindado y por haberme inculcado los principios éticos y morales a seguir en la vida.

A mis hermanos, Ana maría, Eduardo y Madeleine por compartir siempre el amor fraternal y motivarme seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

A mis padres, quienes con sus esfuerzos me hicieron ser la persona que soy.

A todos los profesores, quienes con su esfuerzo, dedicación y paciencia, nos motivaron a transitar por el camino del estudio y la investigación.

A la **Dra. Elsa Choy**, por hacerme el honor de aceptar la asesoría de esta investigación.

INDICE

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO.....	II
INDICE.....	III
INDICE DE TABLAS.....	V
ÍNDICE DE FIGURAS.....	V
RESUMEN.....	VI
ABSTRACT.....	VII

Contenido

1	CAPITULO - PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.1	Situación Problemática	9
1.2	Formulación del problema	12
1.2.1	Problema Principal.....	12
1.2.2	Problemas Específicos.....	12
1.3	Justificación de la Investigación.....	13
1.4	Justificación Teórica.....	13
1.5	Justificación Práctica	14
1.6	Objetivos de la investigación	15
1.6.1	Objetivo General.....	15
1.6.2	Objetivos Específicos.....	15
2	CAPITULO - MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL.....	16
2.1	Antecedentes del Problema	16
2.2	Bases Teóricas.....	18
2.2.1	Achiote	18
2.2.2	Colorante Natural.....	21
2.2.2.1	Aspectos Generales.....	21
2.2.2.2	Mercado Mundial de Colorantes	24
2.2.2.3	Definición de Bixina y sus derivados	26
2.2.2.4	Productos derivados del Achiote	27
2.2.2.5	Exportaciones del Producto Achiote	29
2.2.3	Empresa Agroindustrial.....	32
2.2.3.1	Definición.....	32
2.2.3.2	Clasificación	34
2.2.3.3	Realidad del sector Agroindustrial en el Perú.....	37
2.2.3.4	Importancia del sector Agroindustrial en el Perú	38
2.2.3.5	Empresa Productora de colorante Natural.....	39
2.2.4	Proceso productivo.....	40
2.2.4.1	Características del Achiote	40
2.2.4.2	Proceso de producción del colorante.....	41
2.2.4.3	Capacidad Instalada de la Empresa de colorantes Naturales.....	44
2.2.5	Sistema de Costos	48
2.2.5.1	Concepto de Costo	48

2.2.5.2	Objetivos de la Contabilidad de Costos.....	51
2.2.5.3	Diseño del Sistema de Costo.....	56
2.2.5.4	Sistema de Acumulación de Costos.....	60
2.2.5.5	Sistema de Costos por órdenes de Producción	62
2.2.5.6	Estructura de los Centros de costos.....	65
2.2.5.7	Plan de cuentas	68
2.2.5.8	Costo de la Materia Prima, insumos y envases.....	73
2.2.5.9	Costo Estimado por hora de la Mano de Obra Directa	74
2.2.5.10	Costo Estimado por hora de los CIF.....	75
2.2.5.11	Estructura de costos de Norbixina	81
2.2.6	Capacidad Ociosa de Planta	83
2.2.6.1	Definición Capacidad de planta	83
2.2.6.2	Clases de Capacidad productiva.....	85
2.2.6.3	La capacidad en exceso y capacidad ociosa	87
2.2.6.4	Costos de la Capacidad Ociosa de Planta	89
2.2.6.5	Tratamiento Contable de los Costos de la Sub-actividad	90
2.2.7	Costos de Productos Conjuntos y Subproductos.....	94
2.2.7.1	Definición.....	95
2.2.7.2	Coproductos y Subproductos.....	95
2.2.7.3	Valorización de Coproductos y subproductos	96
2.2.7.4	Contabilización de los Subproductos.	97
2.2.8	Trazabilidad del Producto.....	100
2.2.8.1	Definición.....	100
2.2.8.2	Importancia de la Trazabilidad para la empresa.....	101
2.2.8.3	Procedimiento o sistema de trazabilidad de la empresa	103
2.2.8.4	Clases de Trazabilidad	103
3	CAPITULO - METODOLOGÍA.....	105
3.1	Objetivo de la Investigación.....	105
3.2	Tipo de Metodología.....	105
3.3	Diseño de Investigación	106
3.4	Población de la Investigación.....	107
3.5	Muestra	108
4	CAPÍTULO - RESULTADOS Y DISCUSIÓN	109
4.1	Análisis, Interpretación y Discusión de Resultados.....	109
4.1.1	Incidencia del sistema de costos por órdenes en el costo de producción.	109
4.1.2	Incidencia de la estacionalidad sobre la aplicación de los CIF.....	114
4.1.3	Valorización de la producción conjunta.	119
4.1.4	Trazabilidad mediante el sistema de órdenes de producción.....	124
5	CAPITULO - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	128
5.1	Conclusiones	128
5.2	Recomendaciones	130
5.3	Glosario.....	132

6	Bibliografía.....	135
----------	--------------------------	------------

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 2-1 Producción mundial de la semilla de achiote</i>	25
<i>Tabla 2-2 Exportaciones del Producto Achiote según sus Presentaciones - Perú</i>	32
<i>Tabla 2-3 Estacionalidad de la producción de semilla de achiote en el Perú</i>	45
<i>Tabla 2-4 Resumen Capacidad Práctica</i>	48
<i>Tabla 2-5 Cálculo del costo por kilo de un producto conjunto</i>	74
<i>Tabla 2-6 Costo Estimado de la Mano de Obra Directa por Centro de Costos</i>	75
<i>Tabla 2-7 Costo Estimado de la Mano de obra Indirecta</i>	76
<i>Tabla 2-8 Calculo del Costo de la Mano de Obra Indirecta</i>	76
<i>Tabla 2-9 Distribución Primaria y secundaria de la energía eléctrica</i>	77
<i>Tabla 2-10 Calculo de la tasa de CIF por departamento</i>	79
<i>Tabla 2-11 Hoja de distribución de Costos Indirectos de Fabricación</i>	80
<i>Tabla 2-12 Bases para la distribución de Departamentos de Servicio</i>	81
<i>Tabla 2-13 Estado de costo de producción del Annato Powder</i>	82
<i>Tabla 2-14 Estado de costo de producción del Annato 70</i>	82
<i>Tabla 2-15 Estado de costo de producción de la Norbixina</i>	83
<i>Tabla 2-16 Ejemplo de imputación racional de costos de capacidad ociosa.</i>	92
<i>Tabla 2-17 Esquema del cálculo de la capacidad ociosa operativa</i>	94
<i>Tabla 4-1 Orden de Producción N° 556</i>	111
<i>Tabla 4-2 Orden de producción N° 556 - Detallada</i>	112
<i>Tabla 4-3 Distribución de Depreciación por Centro de Costos</i>	116
<i>Tabla 4-4 Capacidad Práctica, Normal y Real de Planta de la empresa</i>	117
<i>Tabla 4-5 Costos Indirectos de Fabrica por Centro de Costos</i>	117
<i>Tabla 4-6 Calculo de la Capacidad Ociosa Operativa</i>	118
<i>Tabla 4-7 Plan de Cuentas Analíticas de Gestión</i>	119
<i>Tabla 4-8 Valorización de los productos y subproductos - Orden de producción</i>	122

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1-1 Factores que influyen en el diseño de un sistema costos</i>	<i>10</i>
<i>Figura 2-1 Planta de achiote</i>	<i>19</i>
<i>Figura 2-2 Fruto de la planta de achiote</i>	<i>20</i>
<i>Figura 2-3 Semilla de achiote en su vaina</i>	<i>21</i>
<i>Figura 2-4 Producción mundial de semilla de achiote</i>	<i>26</i>
<i>Figura 2-5 Annato Powder (pasta)</i>	<i>28</i>
<i>Figura 2-6 Bixina al 90% en empaque para exportar de 1 kilo</i>	<i>28</i>
<i>Figura 2-7 Evolución de exportaciones del producto achiote</i>	<i>30</i>
<i>Figura 2-8 Evolución del precio promedio del producto achiote 1999-2010</i>	<i>31</i>
<i>Figura 2-9 Diagrama de bloques de colorante natural.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 2-10 Estacionalidad de la producción de semilla.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 2-11 Sistema de costeo y valuación de inventarios.....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 2-12 Sistemas Perpetuos de Acumulación de costos.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 2-13 Relación de la acumulación, medición y la asignación de costos.....</i>	<i>60</i>
<i>Figura 2-14 Organigrama - Empresa de Colorantes Naturales</i>	<i>66</i>
<i>Figura 2-15 Estructura de Centro de costos.....</i>	<i>67</i>
<i>Figura 2-16 Plan de cuentas de contabilidad de costos - Existencias</i>	<i>72</i>
<i>Figura 2-17 Conceptos de capacidad en función de la tasa de utilización</i>	<i>87</i>
<i>Figura 4-1 Esquema de Producto, subproductos y mermas en la producción de colorantes naturales ..</i>	<i>120</i>
<i>Figura 4-2 Trazabilidad del lote en un sistema de órdenes de producción.....</i>	<i>124</i>

RESUMEN

El diseño del sistema de costos para empresas agroindustriales de colorantes naturales en base a la semilla del achiote requiere definir ciertos temas que influyen en la determinación de su costo de producción. Así tenemos, la estacionalidad de la materia prima influye en el uso de la capacidad instalada que a su vez incide en la determinación del monto de los costos indirectos de fabricación a ser aplicados a la producción en el período correspondiente. Las empresas también enfrentan el problema de la producción conjunta y la exigencia de los clientes de llevar la trazabilidad del producto.

En el presente trabajo de investigación tiene como objetivo presentar los lineamientos vigentes para solucionar los temas mencionados. La metodología consiste en presentar el caso de una empresa agroindustrial dedicada a la producción de colorante natural bixina, exponiendo como el sistema de costos por orden de producción cumple con el requisito de trazabilidad, la valoración de los productos de la producción conjunta y la determinación del costo unitario. Se concluye que el sistema por costo por órdenes tiene incidencia en la determinación del costo de producción de una empresa agroindustrial de colorantes naturales en base al achiote.

Palabras clave: Co-producto, subproducto, capacidad instalada ociosa, orden de producción, trazabilidad.

ABSTRACT

The design of the costing system for agroindustrial natural dyes enterprises based on achiote seed, requires defining certain factors that influence its cost of production. For instance, the seasonality of the raw material needs to be taken into account as it influences the installed capacity that determines the amount of indirect costs of production to be applied in the corresponding production period. Furthermore, enterprise also face the problem of joint production and the demands of customers to be able to trace the product.

This research aims to present certain guidelines in order to solve the issue discusses above. The methodology used involves the study of an agroindustrial company dedicated to the production of natural dye bixin. It will analyze how the job costing system, complies with the traceability requirement, the value of products of the joint production and determining the unit cost. In sum, the job costing system has influence in determining the production cost of an agroindustrial natural dye enterprise base on achiote.

Passwords: Co-product, subproduct, spare capacity, production order, traceability.

1 CAPITULO - PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Situación Problemática

Es bastante conocido que durante los últimos años los consumidores señalan su preferencia por los alimentos naturales. Esta tendencia contribuye también al desarrollo de una demanda de ingredientes y aditivos de origen natural. La bixina es un colorante natural que proviene de la semilla de achiote, se encuentra en la cubierta exterior de la semilla del fruto o cápsula. Actualmente, este colorante es de gran interés comercial debido a que su uso está exento de certificación y puede ser empleado en la industria alimentaria, en la de cosméticos y la farmacéutica, en el mercado nacional e internacional.

La producción de este colorante natural es una agroindustria dinámica y competitiva, caracterizada por tener un mercado con bajos precios y excelente calidad. Por lo que es necesario para competir en estas condiciones tener métodos eficientes de control de costos de producción para garantizar la sobrevivencia de la empresa.

Una característica de las empresas agroindustriales que producen colorante natural en base al achiote es que no disponen de información precisa sobre el costo de producción en sus diferentes etapas de producción. La principal causa de esta falta de precisión es diseño del sistema de costo mal planteado. El diseño del sistema de costos debe considerar: la estacionalidad de la materia prima, el uso de la capacidad instalada, su impacto en la determinación del monto de costos indirectos de fabricación a ser aplicados a la producción y el método de valuación de la producción conjunta. Además, se debe considerar una de las exigencias del cliente que es la trazabilidad del producto.

En la Figura 1-1 Factores que influyen en el diseño de un sistema de costos, se presenta en forma esquemática los factores que influyen en el diseño de un sistema de costos para una empresa agroindustrial productora de colorante natural en base a la semilla de achiote.

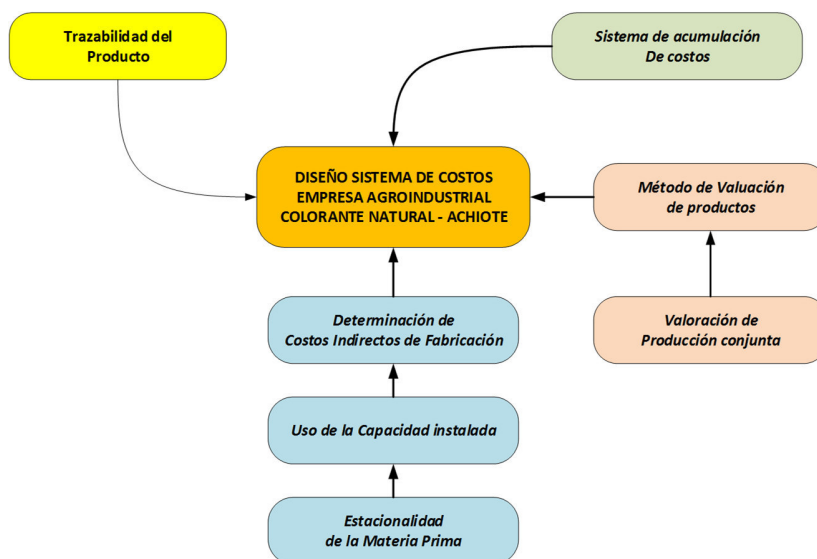


Figura 1-1 Factores que influyen en el diseño de un sistema costos
Fuente: Elaboración propia en base al marco teórico.

La estacionalidad de la materia prima es una peculiaridad de la empresa agroindustrial, se da épocas donde la materia prima es abundante y otras en las que es escasa. Esto influye en el uso de la capacidad instalada que abarca dos aspectos. El primero, se refiere al uso de una capacidad instalada que fue adquirida por la empresa en el momento que inició sus operaciones y la otra capacidad instalada que responderá a la demanda del producto en el período establecido. Ambas capacidades influyen en la determinación del monto de costos indirectos de fabricación que deben asignarse a la producción en un período determinado. Estos costos indirectos de fabricación asignados influyen en la determinación del costo de producción del período.

En la valoración del producto, la empresa se enfrenta a otro problema importante, la producción es conjunta, es decir se generan co-productos, subproductos y mermas al momento de producir el producto final. La producción conjunta está asociada a un sistema de costos continuo, pero en el caso de esta empresa agroindustrial se realiza en un sistema de costos por órdenes. También es necesario reconocer que los subproductos no tienen

una demanda importante, tanto en el mercado local y/o exterior, y en muchas ocasiones no se puede colocar en el mercado, lo que dificulta la valoración del producto final.

También se debe tener en cuenta la trazabilidad del producto. Llevar la trazabilidad del producto es un requisito importante para el cliente y la empresa. Para el cliente, porque la trazabilidad le proporciona información sobre la producción del producto y le permite verificar la calidad del mismo en cualquier punto del proceso, en cualquier momento. Para la empresa, la trazabilidad le permite llevar un registro de los procesos y de la calidad de sus productos a lo largo de toda su cadena de valor y de esta forma obtener una certificación sobre la calidad del mismo. Esta certificación es muy valorada por los usuarios finales del producto.

EL método de acumulación de costos que mejor se adapta a los factores mencionados es el sistema de costo por órdenes. Este sistema lleva el control adecuado de los elementos de costos y crea una base organizada en base al lote. El lote es asociado a una orden de producción mediante la asignación de un único número, en la cual se van registrando sus consumos de materia prima, insumos, horas de mano de obra directa y horas máquina. De esta manera, el sistema por órdenes de producción asegura la trazabilidad del producto en este tipo de empresas, al llevar un control de los elementos de costos que se van incorporando a lo largo del proceso de producción.

El control por órdenes de producción permite llevar un registro de los productos, subproductos, desperdicios y mermas de cada orden de producción, así como, de la calidad exigida por el cliente, convirtiéndose en una herramienta sencilla y de fácil manejo. El sistema de costos por órdenes cobra mayor importancia cuando la orden de producción sustenta la trazabilidad al momento de venderlo, permitiendo tener una mayor capacidad de negociación al sustentar la calidad del mismo.

Si bien un sistema de costos es requerido principalmente por tres finalidades: costos para inventarios, costos para control, y costos para decisiones; es importante definir previamente el porcentaje de capacidad instalada ociosa anticipada y operativa que se usará en el

periodo, el método de valuación de los productos, subproductos y desperdicios y la trazabilidad que exige el cliente. También se requiere conocer los costos ocultos de esta agroindustria como son el efecto en el medio ambiente de las grandes cantidades de desperdicios que genera y el precio de la semilla de achiote que se paga a los productores agrícolas.

1.2 Formulación del problema

Las peculiaridades señaladas en el apartado 1.1 deben ser tratadas por la Contabilidad de Costos con técnicas definidas que ofrezcan una información fiable y consistente a través de los reportes financieros; una correcta medición de los costos y que la información se pueda emplear en la toma de decisiones. Por tal razón planteó el siguiente problema de investigación:

1.2.1 Problema Principal

¿De qué manera incide el diseño de un Sistema de Costos por Órdenes de Producción en la determinación de los costos de producción de Colorantes Naturales en base al Achiote?

1.2.2 Problemas Específicos

- a) ¿De qué manera la estacionalidad de la cosecha de semillas de achiote incide en el monto de los costos indirectos de fábrica a asignarse a un período de producción de colorantes naturales en base al achiote?
- b) ¿De qué manera el diseño de un sistema de costos por órdenes de producción determina la valoración de los coproductos y subproductos del proceso de extracción del colorante natural en base al achiote?
- c) ¿De qué manera el sistema de costos por órdenes de producción se puede utilizar para seguir la trazabilidad de los productos obtenidos en el proceso de producción de colorante natural en base al achiote?

1.3 Justificación de la Investigación

El presente trabajo de investigación se justifica porque en el Perú, las pequeñas o medianas empresas agroindustriales no disponen de sistemas de información de costos que brinde una información oportuna para la toma de decisiones. Llevan una contabilidad de costos informativa, cuyo principal fin es cumplir con las normas tributarias vigentes, no está adaptada a la complejidad de la actividad agroindustrial, y por lo tanto no llevan un sistema de información de costos que sea una herramienta de gerencial de control y que sirva para la toma de decisiones.

Esto se constituye en una gran desventaja para la empresa, al desenvolverse en un contexto dinámico y complejo, que le exige mayor competitividad a sus productos y servicios, por lo que es necesario que se disponga de información de costos relevante para que defina sus estrategias y tome decisiones.

1.4 Justificación Teórica

El presente trabajo de investigación pone de manifiesto las principales dificultades que afronta la empresa agroindustrial al diseñar un sistema de costo de producción. Así tenemos, la generación de productos conjuntos, subproductos y mermas importantes; la capacidad ociosa de planta generada por la falta de materia prima en durante largos periodos del año; la asignación de costos indirectos de producción a la producción del período tomando en cuenta la capacidad ociosa; los requerimientos de los clientes por la trazabilidad del producto, entre otros. Estos puntos ameritan ser investigados desde diferentes puntos de vista con el objetivo de establecer os criterios fundamentales sobre los cuales plantearse su desarrollo y despegue productivo.

El trabajo de investigación se investiga los factores que influyen en la determinación del costo de producción de una empresa agroindustrial que produce colorantes naturales en base al achiote. Se explica la importancia del sistema de órdenes de producción para el control de la producción, control del rendimiento de la materia prima, el control de la

calidad del producto y cómo este sistema de órdenes se emplea en desarrollar un sistema de costos de producción por órdenes, con el fin de determinar su costo de producción.

1.5 Justificación Práctica

En el campo técnico se están realizando investigaciones para atender las exigencias en calidad y cantidad de los mercados internos y externos, buscando el incremento de tecnologías de procesamiento más eficaces que contribuyan significativamente a la calidad del producto final (colorante), así como el uso más racional de la materia prima (semillas de achiote). Esto permitirá obtener colorantes a bajo costo y con cualidades aceptables para competir en el mercado internacional. Por lo que será necesario que la contabilidad de costos aporte un conjunto de herramientas que le sirvan a la gerencia para evaluar el rendimiento del producto final y de la materia prima, así como la aprobación de nuevos proyectos en base al achiote.

En el campo económico, es aconsejable la exportación de los productos terminados (bixina y/o norbixina) en vez de materia prima (semilla de achiote), por el valor agregado que se realiza en el país. Por otro lado, son muchas las ventajas de comercializar un colorante procesado o semiprocado, por la facilidad de manipuleo, transporte, almacenamiento y la versatilidad de productos en la cual se puede aplicar.

En el Perú el achiote se exporta en diferentes presentaciones dependiendo de su grado de transformación. Se exporta achiote como materia prima (semilla y achiote natural), producto semi-procesado (extracto y la pasta) y como producto terminado (colorantes y polvo). Además, se exportan los subproductos (aceites y borra). Por lo tanto es importante que se desarrolle un sistema de costos para determinar el costo de producción del colorante natural en cualquiera de sus presentaciones, siendo determinante su utilidad al momento de tomar de decisiones de exportar un producto terminado o semi-procesado.

1.6 Objetivos de la investigación

1.6.1 Objetivo General

Precisar la incidencia de un sistema de costos por órdenes de producción en la determinación del costo de producción de una empresa agroindustrial de colorantes naturales en base al achiote.

1.6.2 Objetivos Específicos

- a) Determinar en qué medida la estacionalidad de la cosecha de semillas de achiote incide en el monto de costos indirectos a asignarse a un período de producción de colorantes naturales en base al achiote.
- b) Analizar como el sistema de costos por órdenes de producción valoriza los co-productos y subproductos de los procesos de producción del colorante natural en base al achiote.
- c) Analizar como el sistema de costos por órdenes de producción es útil para realizar la trazabilidad de los productos obtenidos en el proceso de producción de colorante natural en base al achiote.

2 CAPITULO - MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL

2.1 Antecedentes del Problema

Para la elaboración del presente trabajo de investigación, se consultó en la Biblioteca de la Escuela de Postgrado de Ciencias Económicas y Contables de nuestra Universidad, así como al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. En ambas bibliotecas no se encontró un tema similar al que se está presentando. Se consultó vía internet, en escuelas de Post-Grado de otras Universidades de Lima Metropolitana, y se determinó que no se ha tratado el tema, por lo cual considero, que el estudio que estoy realizando, reúne las condiciones metodológicas y temáticas suficientes para ser considerado como una investigación inédita.

En el ámbito nacional, El Comité Biocomercio del Perú publica el documento de trabajo "Posibilidades y Potencialidades de la Agroindustria en el Perú en base a la Biodiversidad y los Bionegocios" (Comite Biocomercio Perú, 2001), en la cual se refiere a la oferta peruana de productos agrícolas al mundo basado en la biodiversidad solo tendrán posibilidades si se apoya en la agroindustria. En este documento se define lo que es la agroindustria, su clasificación, evolución e importancia. En acápite aparte también expone cual es la problemática de los colorantes naturales.

En la biblioteca de la Universidad Federal Do Rio Grande Do Sul, Programa de Pos- Graduação em Administração, se encontró la Dissertação de Mestrado: "O Duplo Enfoque contábil e Administrativo No Sistema de Custos Da Indústria de Óleos Vegetais" sustentada por Theodore Clebsch (1982), en la cual propone un sistema de contabilidad de costos integrado y coordinado con una contabilidad financiera para la gran industria de aceites vegetales en base a la soya. Expone sobre los requerimientos de la contabilidad de costos para empresas de producción en masa, sugiere cual sería el tratamiento de los coproductos y subproductos. Así mismo, establece los objetivos que debe perseguir un sistema de costos en la industria de aceites vegetales. (Clebsch, 1982)

Las investigaciones sobre la producción de colorantes naturales, tanto en el ámbito nacional como internacional están orientadas a aspectos técnicos de producción. Se consultaron algunas tesis de facultades de Ingeniería de Alimentación para describir los procesos de producción para la obtención del colorante natural a partir de las semillas de achiote mediante la técnica del empleo de solventes.

Así tenemos:

Pollyana Ibrahim Silva (2007) en su Dissertacao de Maestrado en Ciencia e Tecnologia de Alimentos, nos expone las técnicas de extracción del colorante de la semilla de achiote (urucum) mediante solventes, esta técnica es la mejor para obtener colorantes naturales a corto plazo y se obtiene un mayor rendimiento de la materia prima. También escribe sobre la importancia de los colorantes naturales en la elaboración de alimentos y explica porque su tendencia ira en aumento a nivel mundial. (Silva P. , 2007)

Joao Antonio Balmino dos Santos (2007) en su Dissertacao de Doutorado en Engenharia de Processos nos explica los objetivos que debe tener una planta procesadora de colorantes naturales, tales como, obtener colorantes naturales a bajo costo y calidad aceptable para que compita en el mercado internacional y se optimice el proceso de la materia prima y minimice la contaminación con subproductos en descomposición. Además, nos señala que la tendencia del mercado mundial de sustituir o restringir el uso de los colorantes sintéticos, debido a su toxicidad, aumenta cada día el interés por nuevas investigaciones en la obtención del colorante natural que no cause riesgos a la salud. (Belmino dos Santos, 2007)

En las Bibliotecas de Postgrado de Universidades de Brasil se encontró bibliografía y artículos escritos por reconocidos autores, que están enfocadas en el costo en empresas agrarias, no en empresas agroindustriales, pero fueron de gran utilidad para identificar los problemas que enfrenta la agroindustria. Los principales autores brasileños consultados son Dr. Antonio André Cunha Callado y el Ms. Aldo Leonardo Cunha Callado, quienes en forma conjunta han publicado varios artículos, tales como: Gestao de custos em peque-

ñas associacoes rurais; Custos Agroindustrias: Um modelo de inferencia para custos parciais; Custos indiretos: um modelo quantitativo de inferencia; Informacoes sobre custos: aspectos aplicados para o agronegocio; Apuracao e controle de custos em pequenas unidades agroindustriais; Custos como ferramenta de gestão agroindustrial em empresas do setor y Custos indiretos: um modelo de inferencia. Estas publicaciones se han obtenido de la biblioteca on line SEBRAE (Servicio Brasileiro de Apoio as Micro e Pequena Empresas). En ninguna de estas investigaciones se trata de la determinación de un costo de producción en una planta de procesamiento de colorantes naturales.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Achiote

El achiote, urucú u onoto (Bixa Orellana) es una especie botánica arborecente de las regiones intertropicales de América, cultivado específicamente en Colombia, México y Andes del Perú, desde la época precolombina.

El Instituto Boliviano de Comercio Exterior (IBCE) (2009) presenta en su informe del Perfil de Mercado Colorantes Naturales Urucú (Achiote) lo siguiente:

“Annato es el nombre sajón de las semillas de achiote (Bixa Orellana L.) de origen americano pero introducido en África y Asia. En todos los continentes se ha usado como tinte artesanal para textiles. El nombre popular “Achiote”, es el más conocido en el comercio mundial y procedería de la palabra náhuatl “axiotl”. Este vegetal sería nativo, según algunos autores, de una región del alto amazonas en el Brasil, aunque otros lo dicen oriundo de una zona comprendida entre el centro de México y Panamá. Actualmente su cultivo se ha extendido ampliamente en los trópicos de África y Asia, hasta la India, filipinas e Islas de Hawái, aunque la mayor producción se concentra en América Latina y Caribe: Perú, Ecuador, Colombia, República Dominicana y Jamaica” (Instituto Boliviano de Comercio Exterior (IBCE), 2009)

La planta de achiote (Figura 2-1) es un arbusto de rápido crecimiento, que alcanza de cuatro a seis metros de altura, su aspecto es robusto, con flores muy vistosas y de color

blancas o rosadas según sea la variedad. El fruto es una capsula de color pardo rojizo o amarillo verdoso que contiene de 30 a 45 semillas cubiertas por una delgada capa o arilo que por su contenido de Bixina, es de color rojo o anaranjado y constituye la sustancia tintórea propiamente dicha.



Figura 2-1 Planta de achiote

Fuente: Imágenes de Internet Google

Los arbustos del achiote entran en producción comercial entre los 3 y 4 años de edad, aunque la primera cosecha comienza entre los 18 y 24 meses, dependiendo del método de propagación, del tipo de achiote y del lugar que se encuentre creciendo. Se ha observado que el crecimiento es más rápido y vigoroso en las zonas costeras. El número de años en que una plantación resulta redituable varía de acuerdo con las condiciones del suelo, el clima y el manejo que se haga, término medio dura unos 12 años, pero generalmente es mayor en terrenos fértiles. En la Figura 2-2 Fruto de la planta de achiote, se presenta el fruto de achiote.



Figura 2-2 Fruto de la planta de achiote

Fuente: Imágenes de internet. Google.

La cosecha se realiza de manera manual, cortando los frutos para luego extraer la semilla, el momento oportuno de cosecha es cuando las cápsulas se encuentren duras al tacto no cediendo fácilmente al presionarlas con los dedos. Regularmente las semillas se secan al sol durante 3 a 4 días o en secadores industriales antes de ser envasadas para su venta. Las semillas de achiote bien secas se pueden almacenar a más de diez años en temperaturas menores de los 5°C. A temperatura ambiente la semilla se degrada rápidamente, sino se le almacena en ambientes ventilados y en sacos que permitan su aireación. Si la semilla es almacenada con humedad se malogra en poco tiempo. En la Figura 2-3, se observa el color de la semilla de achiote.



Figura 2-3 Semilla de achiote en su vaina

Fuente: Imágenes de internet. Google.

2.2.2 Colorante Natural.

2.2.2.1 Aspectos Generales

En los alimentos lo primero que apreciamos es el color, es una característica que nos llama la atención. De hecho, nos sirve como parámetro a la hora de juzgar las características o la calidad de los alimentos. Por ejemplo, el café marrón, un plátano verde, un aguacate demasiado oscuro, un chocolate con tonos claros, todas estas variantes nos indican que los alimentos están pasados, rancios, etc. Nuestra memoria de imágenes cuenta con un plátano amarillo como modelo de referencia respecto plátanos saludables, o lechugas verdes como sinónimo de frescura.

Desde las civilizaciones más antiguas, se ha utilizado los colores en la alimentación para mejorar su aspecto, uniformarlos, recuperar el color perdido en la producción de los alimentos y servir de ayuda o referencia para que el consumidor reconozca los alimentos. Sin duda alguna, los colores permiten ganar atractivo y sabor a los alimentos.

Sobre los colorantes naturales (Silva P. , 2007) escribe lo siguiente:

La percepción del mundo a nuestro alrededor es dada por nuestros sentidos. De esos sentidos, el impacto visual es el más distintivo, siendo definido por la forma, por el aspecto y por el color de los objetos. Sabemos que el color es un atributo que influye de forma decisiva en la preferencia del consumidor, al adquirir determinado alimento. De los tres principales atributos de calidad de los alimentos: color, sabor y textura, el color el más importante y seguramente el más notado, tornándose en indicador de calidad de determinado alimento en el momento de compra, e influyendo negativa mente o positivamente en la percepción de los demás atributos sensoriales (p. 1)

Sobre el color de los alimentos (Hernandez Gonzales , y otros, 2004) nos escriben:

El color de los alimentos es un atributo que tiene mucho peso dentro del juicio del consumidor, este puede llegar a ser determinante para que un comestible sea aceptado o rechazado. (Badui, 1993) La industria alimentaria utiliza una serie de sustancias, mejor conocidas como aditivos; que tienen como función primordial impartir alguna coloración en particular o simplemente resaltar la que por la naturaleza tienen las materias primas o, en su caso, de los procesos tecnológicos en la coloración del producto final (p. 327).

Los aditivos que son utilizados como sustancias colorantes pueden ser obtenidos por síntesis química en la industria (colorantes sintéticos) o provenir de fuentes naturales como los vegetales (colorantes o pigmentos naturales). En los últimos tiempos los colorantes sintéticos han sido cuestionados debido a sus efectos toxicológicos, inclusive algunos han sido eliminados de algunas legislaciones. Lo anterior aunado a la tendencia que tienen los consumidores, sobre todo en los países desarrollados, a consumir alimentos con un mínimo o nulo contenido de sustancias sintéticas; ello ha provocado que el uso de los colorantes naturales vaya en aumento y sustituyendo a los sintéticos (p. 328)

Otro punto a favor del empleo de colorantes naturales en los alimentos es que se puede abastecer la creciente demanda de colorantes naturales sin problemas de legislación, se procede a la extracción de los pigmentos presentes en los tejidos vegetales o animales por medio de diferentes métodos, cada uno presenta sus limitaciones y ventajas (p. 328)

Pérez López nos refiere:

Los colorantes naturales son los que se obtienen de fuentes animales o vegetales. Los colorantes naturales se consideran en general como inocuos y consecuentemente las limitaciones específicas en su utilización son menores que las que afectan a los colorantes sintéticos; tiene como desventaja notoria la complejidad con la que se encuentran en la naturaleza, generalmente no están solos y son necesarios procesos de purificación que los hacen mucho más costosos (p. 20). (Pérez López , 2001).

Este el caso del colorante obtenido de las semillas de achiote (*Bixa Orellana*), se obtiene de un tejido vegetal y está compuesto en su mayoría por el carotenoide bixina, que es un colorante natural exento de certificación.

En el sector alimenticio, la tendencia hacía la utilización de colorantes naturales no sólo ha sido impulsado por la industria alimenticia, sino también los consumidores, son quienes han expresado su preocupación por los posibles riesgos de salud que se asocian con el consumo de aditivos sintéticos. La tendencia favorable al aumento del consumo de colorantes naturales se acentúa cuando, la Food and Drug Administration (F.D.A.) prohibió el uso de una extensa lista de los colorantes sintéticos, por ser potencialmente dañinos. Día a día se acentúa la tendencia de regresar a productos naturales basados sobre materiales de origen natural.

Cada sector alimenticio cuenta con una serie de colorantes específicos, cuyas características específicas les ayudan a colorear sus productos, sean estos lácteos, jugos de frutas, panes, biscochos, mantequillas, etc. Otros alimentos son receptores ideales de las bixinas y/o norbixinas, las cuales dotan a los alimentos de característico tono anaranjado.

En resumen, es bastante conocido que durante los últimos años los consumidores señalan su preferencia por los alimentos naturales. Esta tendencia contribuye también al desarrollo de una demanda de ingredientes y aditivos de origen natural. La bixina proviene de la semilla de achiote, que es su principal constituyente, que se encuentra en la cubierta exterior de la semilla del fruto o cápsula, representando más del 80% de los pigmentos presentes. Actualmente, este colorante es de gran interés comercial debido a que su uso está

exento de certificación y puede ser empleado en la industria alimentaria, en la de cosméticos y la farmacéutica, en el mercado nacional e internacional.

2.2.2.2 Mercado Mundial de Colorantes

(Dziuk O'Donnell, 2010) , escribe en un artículo publicado en la revista Industria Alimenticia, sobre las Tendencias en colores naturales a nivel mundial, lo siguiente: El mercado mundial de productos colorantes en el 2009 tenía un valor estimado de US\$ 1.4 billones según el informe del mercado "El Mercado Mundial para colorantes Buenos" de agosto 2010 y difundido por Leatherhead Food Research. Según este reporte, el uso mundial de los colorantes alimenticios en la actualidad es de 40 000 a 50 000 toneladas. A pesar que la condiciones económicas actuales han obligado a que "los niveles de crecimiento anual hayan caído agudamente", según el informe, a mediados de la próxima década, el valor del mercado mundial de colorantes naturales puede llegar a US\$ 1.6 billones, con un aumento en el futuro del 10% superior a su nivel actual.

Del 2005 a 2009, el mercado mundial de colorantes naturales aumentó casi 35% en valor y se espera que el gran crecimiento venga de la producción de colores naturales y productos colorantes para alimentos. Europa representa el 36% del mercado mundial de colorantes, seguido por Estados Unidos (28%), Japón (10%), China (8%) y 18% de economías desarrolladas como Canadá y Australia y mercados emergentes de alimentos, tales como India y Brasil. (Dziuk O'Donnell, 2010)

(Instituto Boliviano de Comercio Exterior (IBCE), 2009) En su publicación "Perfil de Mercado Colorantes Naturales Achiote", nos dice: *"Las tendencias actuales en los países desarrollados muestran una notable inclinación de los consumidores por consumir alimentos sin aditivos químicos, lo que está haciendo crecer el mercado de los colorantes naturales. Durante la última década, en el mercado de Unión Europea, se ha mantenido la demanda global de colorantes alimentarios, pero se ha detectado un incremento de aquéllos que por sus singulares características no requieren de tratamiento químicos, o que tengan el menor procesamiento. Este es caso del achiote y de la cúrcuma."*

El consumidor promedio europeo prefiere los productos naturales en oposición a los artificiales o de síntesis, motivada por la tendencia general del respeto al medio ambiental, la pérdida de biodiversidad, la aparición de alergias y otros problemas de salud humana y animal, parcialmente atribuidos a la utilización de productos artificiales y al manejo químico de productos o ingredientes alimentarios.

La demanda de achiote y otros colorantes naturales en Europa está cubierta por las importaciones de los países productores. Por el lado de la oferta la tendencia en la industria, es de crear productos con mayor valor agregado, es decir, disminuir la exportación de semillas de achiote e invertir en exportar achiote procesado ya sea en polvo o sino en extractos tintóreos de achiote.

Tabla 2-1 Producción mundial de la semilla de achiote

2010	
Miles TM	
PAISES	TM
BRASIL	7,500
PERU	4,800
AFRICA CENTRAL	4,000
KENYA	3,500
OTROS	1,200
REPUBLICA DOMINICANA	1,000
GUATEMALA	500
VENEZUELA	400
TOTAL	22,900

Fuente: Biocon del Perú S.A.

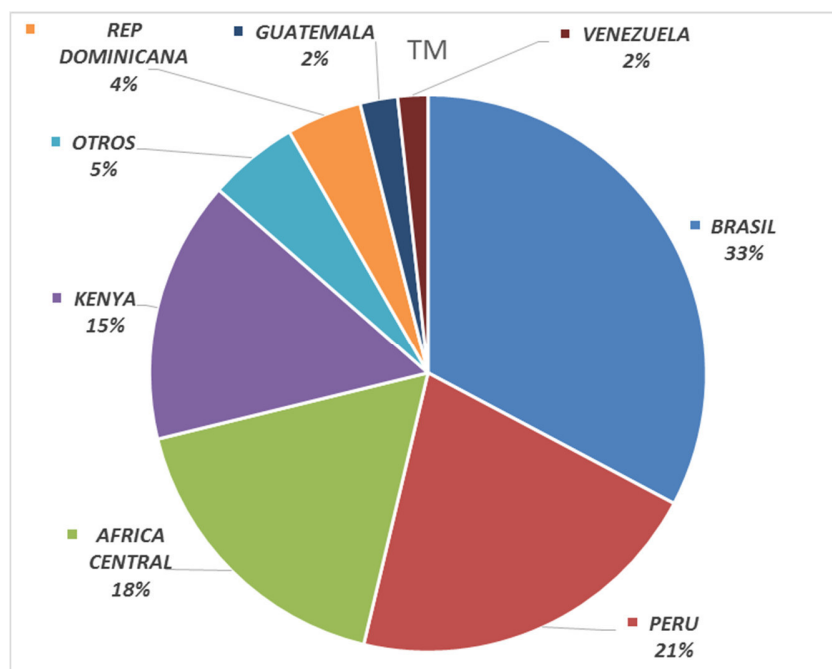


Figura 2-4 Producción mundial de semilla de achiote
Fuente: Biocon del Perú S.A.

2.2.2.3 Definición de Bixina y sus derivados

La bixina es un colorante que pertenece al grupo de los carotenoides, que están ampliamente distribuidos en la naturaleza. La bixina se encuentra presente en el achiote (annato, *Bixa Orellana*), la cual presenta como principal pigmento al carotenoide bixina, siendo ligeramente soluble en el agua, para hacerlo más soluble se le trata alcalinamente para formar la norbixina; el otro pigmento presente en el achiote es la orrelina la cual es soluble en el agua.

El pigmento está localizado en la superficie de la semilla. Como una cubierta resinosa y aceitosa, está formado fundamentalmente por bixina (cis y trans), con trazas de norbixina, éster de dimetil bixina y otros pigmentos carotenoides. Quizás lo que convierte al achiote en uno de los materiales más interesantes para la extracción de pigmentos es la posibilidad

de obtener de su semilla tanto colorantes solubles en agua (hidrosolubles) como colorantes solubles en aceite (liposolubles) con solo variar el disolvente de extracción.

Los colorantes derivados de las semillas del achiote (*Bixa Orellana* L.) son ampliamente utilizadas en la industria de alimentos. Tiene como característica especial que es posible la obtención de colorantes hidrosolubles o liposolubles a partir de pequeñas alteraciones de su proceso productivo, así mismo es posible obtener el colorante con tecnologías rudimentarias, ambos aspecto mencionados son factores que han contribuido al éxito de este pigmento.

2.2.2.4 Productos derivados del Achiote

El objetivo del proceso de producción del colorante natural en base a las semillas de achiote es obtener una bixina de alta pureza (90% de concentración del pigmento). Durante el proceso se obtiene productos con presentaciones que contienen baja concentración del pigmento, estos son tratados posteriormente con procesos que permiten purificar y refinarlos hasta llegar a la bixina requerida. Estos productos pueden ser comercializados en la presentación que se encuentren.

Entre estos productos podemos mencionar:

Annato Powder

Es una pasta húmeda de color rojo anaranjado, producto de la extracción primaria del pigmento de la semilla del achiote (Figura 2-5). Contiene entre 18 a 22% de bixina, extraído con solvente de la semilla de achiote, con una humedad entre 45 a 50%, también contiene un solvente residual de metanol y agua. Inestable al calor, luz y oxígeno. Se debe almacenar en envases cerrados bajo la refrigeración para evitar pérdida de color. Es un producto soluble en aceites y grasas. Se utiliza, como materia prima en la preparación de soluciones, suspensiones de bixina y norbixina, bixina en micro-cristales, polvo de norbixina, etc., aplicado en la industria de alimentos, cosmética y farmacéutica. Se vende en cilindros de 150 kilos, bolsa de polietileno interna.



Figura 2-5 Annato Powder (pasta)

Fuente: Imágenes de annato powder pasta – google.

Bixina

Es un colorante natural anaranjado, en forma de micro cristales que contienen el pigmento natural Bixina, extraído de la semilla de achiote por solvente y en una concentración superior al 90%. Se utiliza en la elaboración de suspensiones, para colorear aceites, grasas, manteca, margarina y snacks. Es soluble en aceite, propilenglicol, monoglicéridos y diglicéridos. Insoluble en el agua. Tiene una vida media de doce meses y debe mantenerse cerrado para evitar degradación del pigmento por efecto de la luz y refrigerado a 0°C. Se exporta en cilindro de cartón con bolsa de polietileno de 50 kilos, sellado en atmosfera de nitrógeno. En la Figura 2.-6 se muestra la Bixina al 90% en empaque para exportar de 1 kilo.



Figura 2-6 Bixina al 90% en empaque para exportar de 1 kilo

Fuente: Imágenes de bixina en Google.

Norbixina 40 A 75%

Es el pigmento natural bixina pero tratado con procesos alcalinos para que sea soluble en el agua. Es un colorante natural anaranjado, conformado con cristales de color rojo marrón, producido por extracción por solvente de la semilla de achiote, libre de residuos, grasas y aceites de la extracción. Su grado concentración está en función de lo solicitado por el cliente, puede estar entre 40% a 75% de concentración de la bixina, con una humedad menor al 8%. Se utiliza principalmente en helados, yogurt, pastas y pastelería entre otros.

Se distingue principalmente de la bixina porque es soluble en el agua ligeramente alcalina. Su almacenamiento debe ser bajo condiciones refrigeradas menor a 0°C para evitar pérdida de pigmento. Tiene una vida media de doce meses bajo las condiciones mencionadas. Su embalaje es en cilindro de cartón con 60 kilos, con dos bolsas internas de polietileno (claro y oscuro).

Aceite de Achiote (Orofil)

Durante el proceso de extracción de la semilla de achiote, se extrae el pigmento acompañado de aceites y resinas. Mediante un proceso de decantación y reproceso posterior se obtiene el aceite puro. Tiene una apariencia de un líquido color rojo oscuro. Se utiliza como aditivo en la preparación de alimentos balanceados de aves, para intensificar el color de la yema de los huevos. También es empleado como remedio para el acné y quemaduras por exposición al sol. Se almacena en ambientes cerrados para protegerlo de la acción directa de la luz. Se vende en cilindros de 200 kilos.

2.2.2.5 Exportaciones del Producto Achiote

En el Perú las exportaciones del achiote se han incrementado significativamente, en la Figura 2-7 Evolución de exportaciones del producto achiote se observa que el producto

Achiote ha tenido una evolución ascendente en cuanto a su valor FOB. Se han incrementado desde US\$ FOB 2 134.38 en el año 1999 hasta US\$ FOB 11 089.05 en el año 2010, una variación de + 419% en el periodo mencionado. La variación es el resultado del mayor uso de la bixina a nivel mundial en la aplicación de margarinas, quesos, aceites vegetales y panificación, condimentos. Reemplazando a la tartrazina que es un colorante artificial.

El volumen de exportación de productos de achiote no tuvo el mismo comportamiento, en el periodo 1999 – 2010 disminuyó en un 15.2%. De 2 170 TM en el año 1999 pasó a exportar 1 840 TM en el 2010. Como consecuencia el precio se incrementó US\$/kilo FOB de US 0.98 kg/FOB en 1 999 hasta US\$ 6.03 Kg/FOB en el 2006. Esto se observa en la Figura 2-8 Evolución del precio promedio del producto achiote 1999-2010

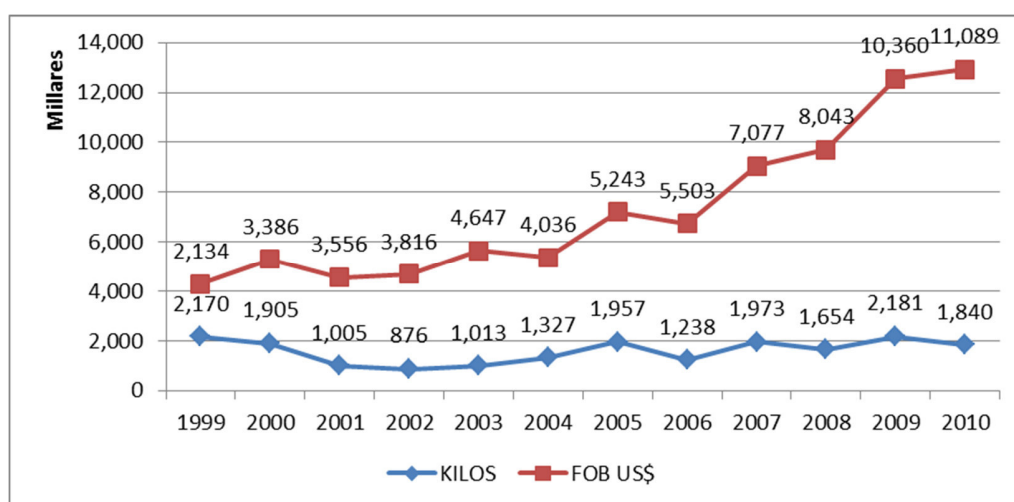


Figura 2-7 Evolución de exportaciones del producto achiote

Fuente: SIICEX - Elaborado por el Autor

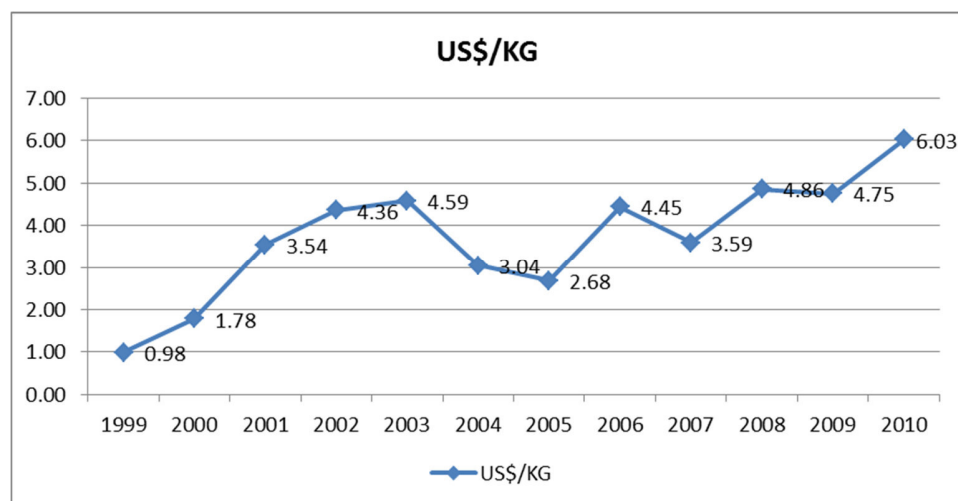


Figura 2-8 Evolución del precio promedio del producto achiote 1999-2010

Fuente: SIICEX - Elaborado por el Autor

La exportación del producto achiote se realiza principalmente en cuatro formas: materia prima (semilla y achiote natural); con transformación primaria (extracto y pasta); como producto terminado (bixina y/o norbixina); y como sub producto (aceites y borra). Esto se puede observar en la Tabla 2-2 Exportaciones del Producto Achiote según sus Presentaciones - Perú.

La Tabla 2-2 Exportaciones del producto Achiote según sus presentaciones – Perú, nos muestra que las exportaciones de materia prima (semilla de achiote y estado natural) representan un 68% del total exportado, el producto terminado representa un 19.3%, el producto semiprocado un 3.9% y los subproductos el 8.8%. Esto nos indica que existe una oferta de semilla de achiote que es exportada al exterior, por falta de capacidad instalada para darle un mayor valor agregado.

Las ventajas de exportar un colorante procesado son varias, principalmente, si se exporta en la forma de polvo. Estas ventajas son la facilidad de manoseo, transporte, almacenaje y versatilidad de productos en que se pueden aplicar, como por ejemplo, en alimentos líquidos o en polvo, o en productos que requieren mayor concentración de pigmento. La exportación en su presentación de materia prima (semillas de achiote) no es aconsejable para un país en vías de desarrollo.

Tabla 2-2 Exportaciones del Producto Achiote según sus Presentaciones - Perú

Presentación	TM						TOTAL
	2006	2007	2008	2009	2010	TOTAL	%
Materia Prima	766	1,431	1,072	1,496	1,274	6,039	68.0%
Semiprosesado	54	81	102	70	38	345	3.9%
Terminado	307	318	313	384	395	1,717	19.3%
Subproducto	111	143	167	231	133	785	8.8%
	1,238	1,973	1,654	2,181	1,840	8,886	100.0%

Fuente: SIICEX - Elaborado por el Autor

2.2.3 Empresa Agroindustrial

2.2.3.1 Definición

El documento de trabajo publicado por el Comité Biocomercio Perú, nos presenta las siguientes definiciones de agroindustria:

Define agroindustria como “*el sistema integrado que parte desde la producción primaria agropecuaria, forestal, piscícola, y el beneficio o transformación, hasta la comercialización del producto, sin dejar de lado los aspectos de administración, mercadotecnia y financiamiento*”. [...] En conclusión, la agroindustria resulta ser un sistema que integra las actividades de producción de materia primas con las de transformación y las de comercialización en función del mercado.

Define la Agroindustria Rural, que es “*el sistema de transformación de productos agrarios generados por las mismas comunidades productoras para captar valor agregado*.” Con la introducción de la agroindustria dentro del desarrollo rural, la comercialización aparece como el “*elemento clave articular*” entre el origen (materia prima a valorizar) y el fin (satisfacer a los consumidores). (Comite Biocomercio Perú, 2001)

(López Macias & Castrillon, 2007), presentan la siguiente definición sobre la agroindustria:

“La coordinación e integración entre las actividades agropecuarias y de la industria alimentaria a través de diferentes firmas, se denominó posteriormente, AGROBUSINESS por parte de Goldberg y Davis en 1957, aplicando la teoría y concepción de sistemas de economía, dándole prioridad a la interdependencia y naturaleza interrelacionada de aspectos muy distintos como: la oferta agropecuaria, el acopio, almacenamiento, el procesamiento, la distribución y el consumo; además de incluir las instituciones y acuerdos comerciales que afectan y coordinan las sucesivas etapas del flujo de un bien (las políticas y regulaciones gubernamentales, los mercados actuales y futuros, la integración contractual horizontal y vertical, las asociaciones de comercio, las franquicias y sistemas de Joint Venture, los servicios y organizaciones educativas, las cooperativas, los grupos de transporte y entidades financieras)”. El término Agrobusiness es incorporado en América Latina con el nombre de Agroindustria (AI). (p. 16)

(Gonzales Escobar, 2007), nos escribe:

“La estructura agroindustrial es un conjunto de relaciones socioeconómicas, políticas y culturales, cuyo núcleo central es la propiedad sobre los factores de producción (tierra, recursos naturales, recursos humanos y capital), la tecnología y el conocimiento, y cuya dinámica depende de los diferentes contextos y modos como las estructuras se insertan en el sistema socio económico y los mercados”. Se integra a los factores de producción la tecnología y el conocimiento, lo que indica cambios trascendentales sobre las formas de propiedad, explotación, gestión y gerencia, estructuras empresariales, sociales y el mercadeo. (p. 24).

En el caso de la producción de semilla de achiote, son las comunidades rurales de la zona de Quillabamba quienes se encargan de sembrar y cosechar la semilla de achiote. Luego es comercializada a empre productoras de colorantes naturales que la compran y la transforman al colorante natural requerido.

2.2.3.2 Clasificación

El Comité de Biocomercio del Perú (2001), en su documento de trabajo ya mencionado, clasifica en tres grupos según su nivel de transformación:

Nivel de transformación cero (0), los productos son conservados sin sufrir cambios en la estructura. Ejemplos: almacenamiento de granos, frutas y hortalizas frescas, pasteurización de leche entera, beneficio, almacenamiento de carnes, recolección y almacenamiento de semilla de achiote.

Nivel de transformación uno (1), los productos son transformados en un grado primario. Ejemplos: harinas de cereales, espárragos congelados, jugos y pulpas de frutas, azúcar, harina de marigol, aceite esencial de limón.

Nivel de transformación dos (2), la modificación de los productos va acompañada de combinaciones de productos transformados y semi-procesados, Ejemplos: conservas de varios tipos, alimentos dietéticos, embutidos, platos preparados, bixina, norbixina.

(Gonzales Pascual, 2001), escribe sobre el tipo de agroindustrias que:

“Las cadenas agroindustriales son flujos continuos y discontinuos de los productos, proceso y agregación de valores, que exigen los productos primarios hasta llegar al consumidor final; y en cada proceso se integran diferentes agentes sociales y económicos, tecnología y estructuras productivas.”

Para efectos analíticos se separa en tres grandes segmentos que pueden estar articulados o no:

- a) La producción y el suministro de insumos a la agricultura (segmento primario).
- b) El segmento agroindustrial, es decir, los proceso de postcosecha. (procesamiento, comercialización industrial)
- c) La distribución minorista de los bienes finales (segmento de distribución y consumo)
- d) Las agroindustrias pueden clasificarse según el destino que tendrán sus productos: Orientadas al mercado interno: productos básicos y productos no básicos;

Orientadas a la Exportación: productos tradicionales y productos no tradicionales.

- e) Son muchas las variables que influyen en la agroindustria, desde el proceso productivo (pre-cosecha), pasando por la cosecha, el tratamiento de la post-cosecha, embalaje, transporte y almacenamiento refrigerado o frigorífico y controles de calidad en diferentes etapas de la distribución.

Según (Batista Pettan, 2005) las principales características de la Agroindustria son las siguientes:

- a) Se desenvuelve en un ambiente incierto y más cambiante que en otras actividades.
- b) Es afectada por los factores de la naturaleza de difícil predicción como el clima.
- c) Altamente vulnerable a factores políticos y sociales, por su relación con la alimentación.
- d) Exige un constante monitoreo (seguimiento) del entorno tanto para fines de supervisión como para detectar oportunidades.
- e) Las labores de planeación se dificultan por su aleatoriedad. (resalta la de prever la disponibilidad de materia prima)
- f) Moviliza y trata productos la mayor parte de las veces perecederos, es decir, que se echan a perder si no se les brindan ciertas condiciones de temperatura y humedad.
- g) Se desenvuelve en estrechos periodos de tiempo (para la agroindustria de colorantes naturales en base de achiote, para que no merme la calidad de la semilla de achiote, debe pasar pocos días desde la recolección de la semilla del achiote hasta llegar a la planta de extracción para un proceso primario).
- h) Exige una alta coordinación y seguimiento de los flujos de productos – servicios (las relaciones de las actividades con la logística son clave).
- i) La experiencia indica que de alguna forma el negocio agroindustrial es crítico en el tema de aprovisionamiento. Y de la misma forma, la agricultura sin concertación con alguna agroindustria es muy riesgosa.

- j) En muchos casos, se trata de proyectos intensivos en capital de trabajo, más que en inversión fija, ante la particular importancia de la inversión circulante en estas empresas. Una de las razones de esta peculiaridad podría ser la estacionalidad de las cosechas, que obliga a acumular inventarios para ser usados en el transcurso de un largo periodo de tiempo.
- k) Por tratarse la mayor parte de los casos de alimentos, el consumidor es sumamente exigente. Si la salud está de por medio, la opinión del consumidor es especialmente crítica.
- l) Los procesadores agroindustriales adquieren en muchos casos los excedentes de las cosechas, reduciendo la oferta al mercado fresco. De enviarse estos volúmenes al referido mercado, los precios bajarían ostensiblemente, afectando al productor agrario.

(Batista Pettan, 2005), nos escribe que en los últimos estudios realizados sobre el emprendimiento de las familias en la agroindustria, se encuentran evidencias de puntos críticos que dificultan la competitividad de estos emprendimientos. Los principales puntos críticos son:

- a) Ausencia de estudios de viabilidad económica, financiera y técnica en planeamiento de emprendimientos, en especial en relación a los estudios de mercado, procesos tecnológicos y sistemas de organización.
- b) Falta de estandarización y calidad de producción, por la falta de planeamiento de compra de materia prima y por el desconocimiento del proceso de producción.
- c) Discontinuidad de la oferta, lo que no hace posible la realización de contratos de comercialización con las cadenas de supermercados o con grandes proveedores.
- d) Baja capacidad gerencial en todas las etapas de proceso productivo.
- e) Bajo nivel de organización de los productores.
- f) Poca disponibilidad de infraestructura pública.
- g) Inadecuado y desconocimiento de las legislaciones tributarias y sanitaria.
- h) Ausencia de soporte crediticio para la estructura productiva y el capital de giro.

- i) Dificultades de acceso en el crédito para la estructuración productiva.
- j) Ausencia de soporte tecnológico adecuado a la pequeña producción.
- k) Ausencia de soporte en asistencia y orientación técnica.

Para Batista, todo se resume en una baja capacidad administrativa de los gestores de los emprendimientos y un ambiente institucional desfavorable dificulta el establecimiento de condiciones capaces de conferir mayor competitividad a las agroindustrias familiares.

La agroindustria resulta ser un tema muy importante para el desarrollo del Perú, y tal como se puede observar, enfrenta una serie de dificultades para llevar adelante sus actividades.

2.2.3.3 Realidad del sector Agroindustrial en el Perú

El documento de trabajo del Comité de Biocomercio del Perú nos refiere en forma concisa una situación de la realidad del sector agroindustrial en nuestro país:

- a) La realidad puede ser descrita en resumen por la existencia de pequeñas unidades productivas desarticuladas (el 85% son mayoritariamente unidades de producción menores a 10 has, 71% de las cuales son menores a 5 has).
- b) El productor tiene un bajo nivel educativo y tecnológico (más del 20% de la población agropecuaria es analfabeta y el 60% tiene solamente estudios primarios).
- c) Existe un limitado acceso a la información técnica y de comercialización (la ausencia de un sistema eficaz de información técnico-comercial limita las posibilidades de éxito del productor agrario y agroindustrial).
- d) Existe un limitado acceso a la información técnica y de comercialización (la ausencia de un sistema eficaz de información técnico-comercial limita las posibilidades de éxito del productor agrario y agroindustrial).
- e) De otro lado la actividad forestal requiere de incentivos y la solución a requerimientos de información y capacitación.

En el mismo documento también se expone someramente, los problemas que se generan en el sector agro nacional:

- a) Baja producción y productividad en cultivos.
- b) Excedentes agrícolas no aprovechados y pérdidas post-cosecha importantes.
- c) Problemas de comercialización, debido a la ausencia de infraestructura, sistemas de información y falta de mercados.
- d) Acceso al crédito limitado, tanto de parte de la banca privada como de la banca de fomento.
- e) Incapacidad de reinversión como producto de la descapitalización del Agro, y una balanza comercial negativa. (Comite Biocomercio Perú, 2001)

Con respecto a la situación actual del sector agro nacional sostiene lo siguiente:

- a) La pequeña y mediana agroindustria tiene un desarrollo incipiente (la pequeña agroindustria rural estadísticamente no está registrada, carece de tecnología adecuada y de servicios de crédito y apoyo a la gestión).
- b) La oferta exportable es limitada. Existe un limitado acceso a la técnica y de comercialización (la ausencia de un sistema eficaz de información técnico-comercial limita las posibilidades de éxito del productor agrario y agroindustrial).
- c) Hay excedentes agrícolas no aprovechados y pérdidas post-cosecha importantes.

2.2.3.4 Importancia del sector Agroindustrial en el Perú

El (Comite Biocomercio Perú, 2001) en su documento de Trabajo nos refiere que el sector agropecuario es un agente de la transformación basado en la biodiversidad, por lo que es un componente clave en todo proyecto de desarrollo integral, su condición de demandante de insumos agrícolas le proporcionan las siguientes ventajas:

- a) La agroindustria tiene la capacidad de reducir las pérdidas post-cosecha y aumentar la conservación de los productos.
- b) La agroindustria reduce la estacionalidad de la oferta.

- c) Eleva el valor agregado y permite ampliar la oferta de productos con mejores características nutritivas y organolépticas.
- d) La agroindustria ofrece una mayor flexibilidad comparativa con otras industrias en cuanto a escalas.
- e) Una mayor flexibilidad de integración entre procesos intensivos en capital e intensivos en mano de obra.
- f) La capacidad de introducir la lógica industrial en actividades primarias, y la capacidad como vehículo de transmisión de la información técnico-económica.
- g) Desarrollo equilibrado, justo y sustentable, de un sector prioritario para nuestro país como es el caso del sector agroindustrial.
- h) En el mismo documento el Comité Biocomercio Perú nos explica que la oferta peruana de productos agrícolas al mundo es diversa y sólo tendrá posibilidades al apoyarse en la agroindustria, que es la actividad económica que permite lograr que las ventajas comparativas de la biodiversidad puedan ser aprovechadas eficientemente en el marco de los bionegocios, generando no sólo rentabilidad económica, sino y quizás esto sea lo más importante, mejorando la calidad de vida de la población actual y simultáneamente conservando los recursos naturales para las generaciones futuras.

2.2.3.5 Empresa Productora de colorante Natural

La empresa productora de colorante natural, es una empresa agroindustrial dedicada exclusivamente a la producción de los principales colorantes naturales que se extraen de la semilla de achiote, estos son la bixina y la norbixina. Posee una moderna planta de procesamiento industrial que se encuentra ubicada en la ciudad de Quillabamba, en el Valle de La Convención - Cuzco, (selva sur oriental del Perú).

Quillabamba es considerada internacionalmente, por los especialistas, como una de las zonas donde se obtiene la mejor semilla de achiote del mundo y también es una de las zonas de mayor producción de achiote en el Perú. Esto le permite comprar una semilla

en su más alta concentración de pigmentos y procesarla antes que se degrade en el proceso de transporte, como es el caso del resto de compañías.

La empresa tiene como principal objetivo es el de ofrecer a sus clientes una línea de colorantes naturales de alta calidad, desarrollados en base a procesos de transformación de la semilla de achiote, según los estándares internacionales y en armonía con las actuales prácticas de conservación del medio ambiente.

2.2.4 Proceso productivo

2.2.4.1 Características del Achiote

(Devia Pineda & Saldarriaga Calderon, 2003), señala lo siguiente con respecto al Achiote:

“El cultivo del achiote (Bixa Orellana), conocido también como annato, achote, onnote, cocote, bija, bixa, urucú, etc. es originario de la América Tropical. A la llegada de los Europeos, el achiote era cultivado desde México hasta Brasil, siendo su área de origen, posiblemente, la hoya amazónica. El uso inicial del achiote fue para pintura y tatuaje del cuerpo, como se utiliza aún entre ciertas tribus nativas de Sur América, protegiéndose así de los insectos, además de utilizarlo para teñir telas de algodón y algunos utensilios de cocina. (Bernal, 1989; ABP, 2001; Sahaza, 2001)”.

“La planta de achiote es un arbusto de rápido crecimiento, que alcanza de cuatro a seis metros de altura, su aspecto es robusto, con flores muy vistosas y de color blancas o rosadas según sea la variedad; el fruto es una capsula de color pardo rojizo o amarillo verdoso que contiene de 30 a 45 semillas cubiertas por una delgada capa o arilo que por su contenido de Bixina, es de color rojo o anaranjado y constituye la sustancia tintórea propiamente dicha. (Córdoba, 1987; Bernal, 1989; Mosquera, 1989; Jaramillo, 1992)”. -

“El principal constituyente colorante de la semilla del achiote es la bixina, que se encuentra en la cubierta exterior de la semilla del fruto, representa más del 80% de los pigmentos presentes, los cual facilita su extracción; los componentes principales de la semilla de achiote

son: Resina, Orellina (colorante amarillo), Bixina (colorante rojo), aceite volátil y aceite graso”.

El achiote (*Bixa Orellana* L.) es un arbusto tropical, cuyas semillas presentan en su capa externa un carotenoide rojizo denominado bixina. Un carotenoide es un pigmento orgánico que se encuentra en forma natural en las plantas, su color, varía desde un amarillo pálido, pasando por anaranjado, hasta rojo oscuro.

El pigmento del achiote es extraído de la capa externa de las semillas del achiote, compuesto básicamente de cis-bixina, un carotenoide que representa más del 80% de los carotenoides totales presentes. De la bixina son obtenidos los demás pigmentos del achiote, tal como la Norbixina. La bixina es la parte del colorante liposoluble (se disuelve en grasas o aceites) y la norbixina es la parte hidrosoluble (se disuelve en agua).

2.2.4.2 Proceso de producción del colorante

El Achiote es una de las principales materias primas para la producción de colorantes naturales. Su industrialización requiere conocimiento tecnológico para permitir la obtención de colorantes a bajo costo, con los mayores rendimientos y con una calidad aceptable que permita competir en los mercados nacional e internacional. Se conocen diversas formas de extraer el colorante de las semillas de achiote, desde técnicas artesanales hasta técnicas industriales.

(Sylva , 2007), nos señala que existen 3 métodos de extracción del colorante de la semilla de achiote:

“Los métodos de extracción utilizados para la producción de colorantes de achiote a partir de la semilla pueden envolver la producción de bixina o, a través de la hidrólisis acuosa, la extracción simultánea de norbixina. En escala comercial, tres métodos básicos son usados para extraer el pigmento de las semillas: a) extracción alcalina, que resulta de la conversión del carotenoide encontrado en la semilla del achiote, en una forma de éstermonometílico liposoluble a hidrosoluble, o sea, sal de norbixina; b) extracción en óleo (aceite), que resulta

en la remoción de la bixina de las semillas además de pequeñas cantidades de otros materiales coloridos; c) extracción con solvente, que resulta en la forma más pura del pigmento de bixina (PRENTICE -HERNANDEZ e RUSIG, 1992). (Pág. 8)

En este trabajo se describe brevemente la técnica industrial de extracción de bixina mediante el metanol como solvente. (Silva P. , 2007) Señala que “Un solvente orgánico utilizado en industrias procesadoras de urucum es el etanol, por la facilidad de su obtención y bajo costo en Brasil, comparado con otros solventes. Otras características favorables son: disponibilidad, baja toxicidad, bajo punto de ebullición y propiedades bactericidas (pág. 9)”

Todo proceso de producción de colorante natural empieza con Set Up de la línea de producción. El Set Up tiene como objetivo hacer una limpieza cuidadosa de todos los equipos que se van a utilizar en el proceso, para evitar cualquier posible contaminación del producto. Esto implica que cada proceso puede ser identificado con una orden de producción para su respectivo control.

Una consecuencia del set up de la planta es que estos tres procesos son excluyentes, es decir, en la planta solo puede realizar un proceso a la vez. Se explica esta situación, principalmente por dos razones principales:

La primera, los procesos de producción son contaminantes. Así tenemos, en el proceso de extracción se genera un polvillo muy fino que cubre toda la planta de producción, por lo tanto los procesos de purificación y refinación se contaminarían de estar llevándose a cabo.

La segunda, los equipos que participan en un proceso deben estar totalmente limpios. Por ejemplo, el proceso de purificación en la cual se produce annato 80 (liposoluble) debe ser limpiado pulcramente antes de producir annato 70 (hidrosoluble), en caso contrario el producto resultaría contaminado.

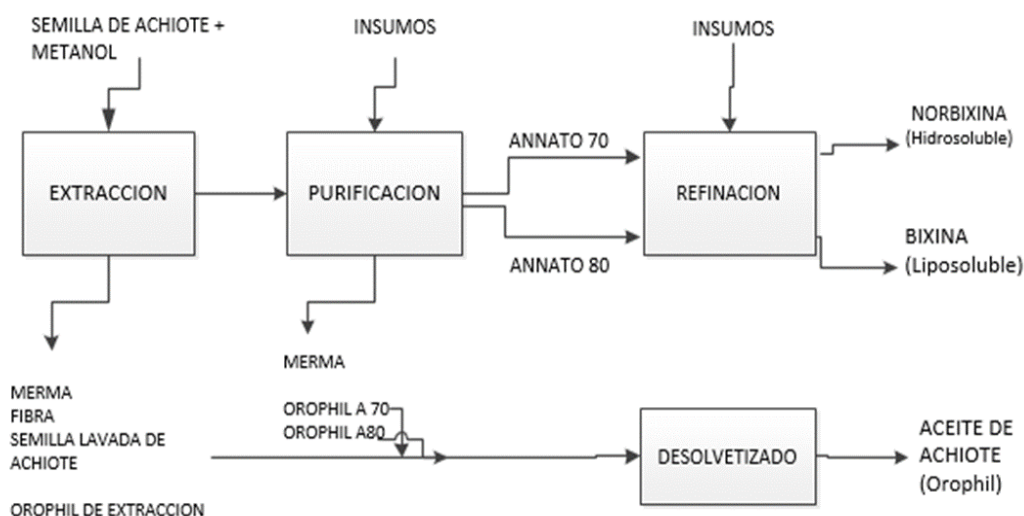


Figura 2-9 Diagrama de bloques de colorante natural.

Fuente: Elaboración propia, según datos de la empresa.

La Producción de Colorantes Naturales en Base a la Semilla de Achiote es presentado en la Figura 2-9 Diagrama de bloques de colorante natural y comprende 3 procesos:

Extracción: la materia prima es la semilla de achiote a la cual se le va extraer el pigmento natural que tiene en su interior, mediante el empleo de un solvente (metanol), del proceso se obtiene el annato Powder, que es una pasta húmeda de color rojo, que contiene una concentración de aproximadamente 20% del pigmento natural bixina. También, se obtiene subproductos, como la semilla lavada de achiote y el orophil de extracción y desperdicios (fibra vegetal).

Purificación: El annato powder es procesado conjuntamente con otros insumos, para obtener una pasta húmeda con mayor contenido del pigmento natural bixina, en este proceso también se define mediante la adición de un insumo, si el colorante será liposoluble (annato80) o hidrosoluble (annato 70). El Annato (70 / 80) es todavía una pasta que contiene el pigmento natural bixina, pero en concentraciones de 70 – 80%. La finalidad de darle mayor estabilidad al producto y que sea más manejable en su almacenaje. Como subproductos se obtiene orophil de purificación.

Refinación: Mediante el proceso de Refinación del Annato 80 se obtiene el colorante natural la Bixina 90, siendo su principal característica de esta presentación que es liposoluble, es decir soluble en aceite, es de color natural anaranjado. De la misma forma con la refinación del Annato 70 se obtiene la Norbixina, que es de un color natural anaranjado, pero soluble en agua, es decir hidrosoluble. Se debe tener presente que ambos productos resultan del pigmento natural bixina extraído de la semilla de achiote. El color de su presentación depende de la solución en la cual es diluida, lo que da diferentes tonos de intensidad de color de una misma gama.

2.2.4.3 Capacidad Instalada de la Empresa de colorantes Naturales

La empresa agroindustrial productora de colorantes naturales en base a la semilla de achiote tiene dos limitantes en la utilización de su capacidad instalada, estas son derivadas de la estacionalidad de la cosecha de su materia prima (semilla de achiote). El primer limitante, es su capacidad ociosa anticipada (potencial) que es fija, conocida de antemano, tiene un determinado volumen de producción para un largo período de tiempo, que ha sido previamente establecida en el momento de su creación y que para modificarla debe realizar inversiones o desinvertir.

Segundo, su capacidad ociosa operativa, que surge cuando la empresa está operando, se obtiene al comparar el nivel de actividad real alcanzado con el nivel de actividad previamente fijado. La mayoría de las empresas utiliza el nivel de capacidad práctica como nivel de actividad previamente fijado.

Sobre la Capacidad Potencial, el Ing. (Trelles Morales, 2011) nos presenta la Tabla 2-3 Estacionalidad de la producción de semilla de achiote en el **Perú**, donde se observa que la producción de semilla de achiote se da entre los meses de Junio a Noviembre, siendo sus picos más altos los meses de Agosto y setiembre. Durante esos meses algunas líneas de producción de la empresa se encuentran inactivas, y en algunas ocasiones, principalmente en los meses de marzo a mayo, puede estar inactiva toda la planta por falta de materia prima (semillas de achiote).

Tabla 2-3 Estacionalidad de la producción de semilla de achiote en el Perú

(Miles TM)												
Año/Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
2008	0	0	0	0	0	0.20	0.50	0.70	0.60	0.60	0.30	0
2009	0	0	0	0	0	0.10	0.60	1.50	1.50	0.50	0.30	0
2010	0	0	0	0	0	0.10	0.50	1.50	1.50	0.40	0.20	0

Fuente: Conferencia Ing. Pablo Trelles Morales, "Perspectiva Peruana del Achiote (Bixa Orellana) en el entorno Mundial del colorante Natural" Biocon del Perú SAC.

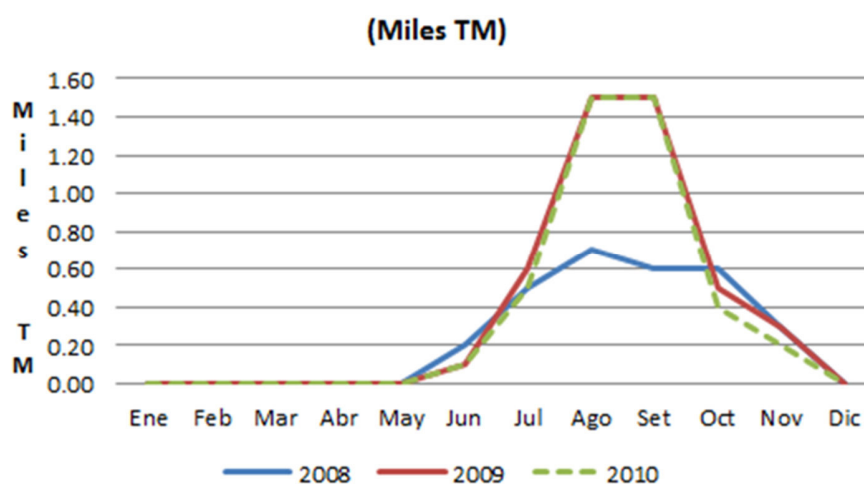


Figura 2-10 Estacionalidad de la producción de semilla

Fuente: Conferencia Ing. Pablo Trelles Morales

De la Tabla 2-3 y la Figura 2-10 Estacionalidad de la producción de semilla se deduce que la planta de Extracción no funcionará por la falta de materia prima (semilla de achiote) en el periodo Diciembre (año anterior) a Mayo (año actual).

Los costos fijos asociados a esta planta durante el periodo mencionado, tales como depreciación, mantenimiento de edificios y equipos, mano de obra indirecta, costo de gestión y

administración de la planta, se enviarán al gasto según la NIC N° 2 Existencias que dice “La distribución de los costos indirectos fijos a los costos de transformación se basará en la capacidad normal de trabajo de los medios de producción.”

Así tenemos, que durante el período Diciembre (año anterior) a Mayo (año actual) el proceso de extracción no tendrá materia prima para producir, por consiguiente serán meses en los cuales se identificarán sus costos y tendrán que enviados a gastos.

La Capacidad Práctica del Proceso de Extracción

La capacidad práctica máxima instalada para el proceso de extracción está dada por el volumen en kilos de la semilla de achiote que procese en sus extractores. La empresa dispone de 2 extractores, cada uno de ellos tiene una capacidad de carga de 48.000 kilos, en la temporada de cosecha de semilla de achiote puede procesar 2.5 cargas en un mes, en 2 turnos de 12 horas, con un rendimiento de extracción de colorante de la semilla de 12.0%, obteniéndose una producción de 34.560 kilos de annato powder. Por consiguiente, la capacidad práctica máxima instalada de extracción sería:

CAPACIDAD PRÁCTICA MÁXIMA - EXTRACCION													
48,000	Kgs.	x	2.5	Lotes	x	2	Extractor	x	0.12	Rend	x	0.90	=
	Lote			Mes									

La capacidad práctica máxima de la línea de extracción es de 25 920 kilos, al trabajar a un 90% de eficiencia.

La Capacidad Práctica del Proceso de Purificación

En el proceso de Purificación se requiere tener un lote mínimo de 5.760 kilos de annato powder, motivo por el cual se va acumulando el resultado de varias extracciones hasta completar el lote. La empresa dispone de 2 tanques de purificación, en la cual se puede procesar 3 lotes al mes, en 2 turnos de 12 horas cada uno. El rendimiento de promedio del annato 70 es de 23.9% por kilo de annato powder procesado. Con estos parámetros la capacidad instalada práctica del proceso de purificación es de 7 434 kilos de Annato 70

en un periodo de un mes. Según lo indicado la capacidad práctica máxima instalada sería la siguiente:

CAPACIDAD PRÁCTICA MÁXIMA - PURIFICACION

$$5,760 \frac{\text{Kgs}}{\text{Lote}} \times 3 \frac{\text{Lotes}}{\text{Mes}} \times 2 \text{ Purificad} \times 0.239 \text{ Rend.} \times 0.90 = 7,434 \frac{\text{Kgs}}{\text{Mes}} \text{ Annato 70}$$

La Capacidad Práctica del Proceso de Refinación

Mediante el proceso de refinación se extrae la humedad y las impurezas del annato 70. Para obtener un producto que cumpla con las exigencias de control de calidad es necesario producir solo este producto en un ambiente separado de la planta. El proceso de refinación de la norbixina 70, se requiere disponer de un lote de 2.750 kilos de annato 70. El rendimiento promedio de la norbixina 70 es de 42.6%, por lo tanto la capacidad práctica máxima instalada para esta línea es:

CAPACIDAD PRÁCTICA MÁXIMA - REFINACIÓN											
2,750	Kgs	x	1	Lotes	x	1	Filtros	x	0.426	Rend.	0.85 = 996 Kgs Norbixina
	Lote			Mes							Mes

Los reportes de producción nos indican que la producción mensual es de 890 kilos de annato 70, un 87.4% de la capacidad instalada de producción práctica.

En la Tabla 2-4 Resumen Capacidad Práctica se presenta un resumen de la capacidad práctica mensual de la empresa productora de colorantes naturales.

Tabla 2-4 Resumen Capacidad Práctica

Kilos / Mes		
Línea Producción	Producto	Kilos/ mes
Extracción	Annato Powder	31.104
Purificación	Annato 70	7.434
Refinación	Norbixina 70	996

Fuente: Elaboración propia, según datos de la empresa

2.2.5 Sistema de Costos

2.2.5.1 Concepto de Costo

(Mallo, Kaplan, Meljen, & Gimenez, 2000), nos escriben:

“que existen diversas versiones de costo, o su sinónimo coste, ya que su definición interesa a múltiples disciplinas como la economía, el derecho, la ingeniería y la contabilidad, y constituye, por otra parte, una noción intuitiva utilizada continuamente en la vida ordinaria”. (p. 33).

Es decir existen diversos conceptos de costos para diferentes propósitos en las diferentes disciplinas e incluso en algunos casos es necesario elaborar conceptualizaciones más refinadas para enfrentarse a la solución de problemas económicos. Para el hombre ordinario el concepto de costo es simple, para El, costo es el precio que se paga por los servicios o mercancías que se compran.

El concepto económico de costo se ha utilizado en dos versiones generales: la primera, en sentido de consumo o sacrificio de recursos de factores productivos, y la segunda en el sentido de costo alternativo o de oportunidad. En el primer sentido, El costo es el recurso que se sacrifica o al que se renuncia para alcanzar un objetivo específico. En el segundo sentido, el costo alternativo o de oportunidad de cualquier factor empleado en el proceso productivo se mide de acuerdo con el beneficio perdido por no emplear ese factor en su

mejor aplicación alternativa; es decir, el costo de oportunidad es el valor de la mejor alternativa que se pierde.

(Mallo, Kaplan, Meljen, & Gimenez, 2000), nos escribe con respecto al concepto de costo lo siguiente:

“El costo surge cuando el consumo de los factores de producción se efectúa para realizar la transformación económica de la cadena de valor empresarial. Mientras que el gasto es el equivalente monetario de las compras realizadas, haciendo referencia al momento de adquisición. Existen gastos que no pueden almacenarse, como la energía eléctrica, en los que coincide la adquisición con el consumo, es decir, el gasto con el costo”. (p. 34)

(Morales Flores, 2007), Catedrático de UNI, nos da la siguiente opinión:

*“Los costos no son en sí un absoluto y por lo tanto no se puede afirmar tan alegremente “el costo de tal producto es...”. **La palabra** <<costo>> no tiene significado por sé, depende de las circunstancias y de los objetivos de la medición”. “El costo no es un objetivo es un resultado”. (p. 77)*

Los costos se pueden clasificar de muchas maneras dependiendo del uso que se quiera dar al término y a la clase de resultado que se quiere medir: costos marginales y promedios; costos en efectivo y costos integrales; costos fijos y variables; costos operacionales y estructurales; costos extinguidos y costos vivos; costos financieros y operativos; costos directos y asignados; costos incurridos y potenciales; costos escondidos y visibles; costos pertinentes, ...” y así, una infinidad de formas de catalogarlos de acuerdo a las intenciones y las circunstancias relacionadas con lo que se desea medir.”

Pero todos estos costos se pueden a su vez clasificar en dos grandes rubros: <<costos productivos y desperdicios>>. Y esta clasificación tiene una verdadera importancia para la gerencia porque sirve para moldear el carácter de la administración.

Los <<desperdicios>> son costos que deben ser eliminados, no existe una estrategia diferente para tratarlos. (Peter Drucker, La gerencia efectiva).

Desperdicios son aquellos costos que no contribuyen a la creación de valor, más aún, succionan la vitalidad empresarial, estos se originan en: el burocratismo, los derivados del ego gerencial; los derivados del snobismo gerencial; los derivados de la aplicación de estrategias equivocadas; los orientados a prolongar la vida de productos que ya dejaron de ser útiles; los derivados de acciones que están fuera de la estrategia empresarial; los maquillajes; el indebido uso de activos; las inversiones excesivas; la corrupción interna, etc.

Los costos <<productivos>> son aquellos que agregan valor empresarial porque actúan dentro de la estrategia; estos costos no se minimizan, pues mientras más se incurren la empresa obtendrá más utilidades; la única restricción para ellos será una regla parecida a la siguiente que habrá que aplicar con mucho criterio: "se seguirán incurriendo hasta que los ingresos marginales igualen a los costos marginales".

También puede considerarse un tercer rubro, los costos legales u obligatorios, los que son exigidos por el medio externo como la contabilidad que es indispensable para mantener las relaciones con las autoridades de impuestos y de valores. En este caso, la obligación permanente de la gerencia será transformar estos costos obligatorios o legales en productivos. En general, la meta final será la de siempre transformar todos los esfuerzos en productivos.

En resumen, el costo es el recurso que se sacrifica o al que se renuncia para alcanzar un objetivo específico. El costo depende de las circunstancias y de los objetivos de la medición. Por lo tanto existe un costo para cada uso que se le quiera dar y del mismo modo existen clasificaciones del costo según el uso que se quiere dar al término y la clase de resultado que se quiere medir. Una clasificación muy importante a tener en cuenta es la de costos productivos y costos de desperdicios.

Para (Horgreen, Datar, & Foster, 2007), la contabilidad de costos mide, analiza y presenta información financiera y no financiera relacionada con los costos de adquirir o utilizar recursos en una organización. Por ejemplo, calcular el costo de un producto es una función de contabilidad de costos que responde a las necesidades de valoración de inventario de la contabilidad financiera y a las necesidades de la toma de decisiones de la contabilidad administrativa, por ejemplo, la elección de productos a ofrecer.

Para (Barfield & Kinney, 2005), contabilidad de costos se define como una técnica o un método para determinar el costo de un proyecto, de un proceso o de un producto. Este costo se determina a través de una medición directa, de una asignación arbitraria o de una asignación sistemática y racional. El método apropiado para determinar los costos depende de las circunstancias que generen una necesidad de información determinada. El punto central de un sistema de contabilidad de costos es el proceso para rastrear el costo de varios insumos hasta que estos se convierten en el producto final de una organización (producto o servicio).

(Hansen & Mowen, 2010), la administración de costos produce información para los usuarios internos. En específico, identifica, recopila, mide, clasifica y reporta información útil para los Administradores al determinar el costo de los productos, clientes y proveedores, así como de otros objetos relevantes, y para la planeación, el control, la realización de mejora continua y toma de decisiones.

Los autores citados coinciden que la Contabilidad de Costos produce información para los usuarios internos, para lo cual dispone de técnicas o métodos que le permiten identificar, medir, clasificar y determinar los costos de un producto o servicio. El método apropiado para determinar los costos depende de las circunstancias que generen una necesidad de información determinada.

2.2.5.2 Objetivos de la Contabilidad de Costos

(Kaplan , 1988), comenta en un artículo clásico sobre costos que los diseñadores de costos deben considerar tres objetivos diferentes en un sistema de costos:

- a) Valoración de inventario para estados financieros y tributarios, asignando costos periódicos de producción entre productos vendidos y productos en existencia.
- b) Control de operaciones, proporcionando información sobre resultados a los gerentes de producción y departamentos respecto a recursos consumidos (mano de obra, materiales, energía, gastos generales) durante un período de operación.
- c) Medición de los costos de cada producto.

También menciona que el cumplimiento de estos tres objetivos por parte de la contabilidad de costos se ve afectada por la prioridad que se le da a la demanda de informes financieros. (Davidson & Weil, 1983), explican que se pueden delinear tres usos básicos de los datos de costos. Primero, se requiere para la valuación del inventario del costo de producción de las unidades producidas y no vendidas, así como del trabajo en proceso. Segundo, las estimaciones de costo pueden usarse para tomar decisiones sobre precios y producción tales como la del precio de un producto nuevo, para entrar a concurso para un contrato, tomar decisiones de hacer-o-comprar y decidir cuánto ofrecer a los proveedores. Tercero, los datos de costos se usan para medir la eficiencia y para evaluar el desempeño del trabajo.

Valuación de Inventarios - El primer uso (la valuación de inventarios) requiere números que cumplan con la aprobación de los reglamentos, o casi reglamentos, de las autoridades tributarias. Así tenemos que la (Contaduría Pública de la Nación, 1999) nos refiere que

“la Ley de General de Sociedades – vigente a partir del 1º de enero de 1998 – dispone que los estados financieros se preparen de conformidad con las disposiciones legales y los principios de contabilidad generalmente aceptados, los mismos que mediante, Resolución N° 013-98-EF/93.01 del Consejo Normativo de contabilidad se precisa que los “principios de contabilidad generalmente aceptados”, comprende por extensión substancialmente a las Normas Internacionales de Contabilidad y, en forma supletoria, se podrá emplear los principios de contabilidad aplicados en los Estados Unidos de Norteamérica.”

De esta forma las empresas tienen que presentar su valuación de inventarios con la distribución total de costos. Todos los costos indirectos de producción, ya sean variables o fijos, deben distribuirse a las unidades producidas. La Ley del Impuesto a la Renta también recalca que en la asignación total de los costos a las unidades producidas, que debe aplicarse consistentemente, de periodo a periodo. Por lo tanto el valor de los inventarios presentados bajo estos principios contables no proporciona estimaciones adecuadas de costos para tomar decisiones de precios y producción, o para determinar la eficiencia y la evaluación del desempeño del trabajo.

Decisiones de precios y producción - Una de las principales características de la empresa agroindustrial es el empleo de materia prima cuyo precio depende principalmente de factores externos, el precio de su producto final (bixina) se obtiene de la cotización en bolsa. De tal manera que para tomar decisiones sobre precios y producción se requiere realizar estimaciones de las consecuencias esperadas de una decisión específica.

En el caso de los colorantes naturales en base al achiote, aunque las otras cosas sean iguales, el costo relevante del colorante natural será más alto si se espera que el precio de la materia prima (semilla de achiote) suba. No importa si el inventario se costea con el método promedio o con el PEPS, el costo relevante de la materia prima es el costo de oportunidad para usar o comprar los materiales desistiendo del valor de los recursos como consecuencia de la decisión de producir el producto.

Los costos fijos, que pueden incluir seguros, impuesto predial, depreciación de planta y depreciación de la maquinaria usada, etc., que se suponen son inmutables al momento de decidir que producir, tiene relevancia cuando se trata de una decisión específica o cuando las condiciones del negocio lo requieran. Así tenemos que para una empresa agroindustrial que produce colorantes naturales en base al achiote, el total de costos fijos es relevante ante la estacionalidad de la cosecha de semilla de achiote.

La cosecha de la semilla de achiote tiene un periodo de recolección de semilla de 4 a 5 meses en todo el año, pero la empresa dispone de una capacidad de planta para trabajar todo el año, que ante la falta de semilla de achiote no se utilizan. Esta situación es relevante en su primer proceso, el de extracción, cuyo objetivo es separar el colorante de la semilla de achiote. Por lo tanto todos los equipos que comprenden este proceso solo se utilizan mientras se dispongan de semilla de achiote, y como la recolección de esta es estacional, se utilizarán unos tres a cuatro meses al año.

Medidas de eficiencia y desempeño en el trabajo - Para medir la eficiencia se requiere una unidad de medida o un estándar con los cuales se pueda comparar el desempeño en el trabajo real. Para evaluar el desempeño de una planta o un departamento, este estándar es el costo presupuestado como consecuencia de alguna decisión. Esto se convierte en un sistema de control, que debe proporcionar a los gerentes información precisa y oportuna

sobre los resultados de su actuación. El sistema debe corresponder al nivel de responsabilidad de los gerentes de planta, de los jefes de departamentos.

(Oliver, 2004), nos dice que los objetivos de un sistema de costos son bastantes amplias y que un sistema de costos debería tener los siguientes objetivos en la organización:

Reportes Financieros. Esta función envuelve reportes financieros para la administración, para asuntos legales y propósito de pagos de impuestos. Ha sido el enfoque primario de muchos sistemas de costos por décadas. En las empresas industriales, el énfasis es sobre la valuación del inventario y la asignación de los costos entre el inventario y los bienes vendidos. En empresas de servicios, se puede tratar de precios de transferencia o asignación de costos a centros de costos de la empresa.

Medición de Costos. Esta función implica desarrollo de costos, por unidad o en total, para una variedad de diferentes ítems-productos, servicios, clientes, proyectos, programas, departamentos, o áreas de trabajo. Años atrás, la tendencia era que la contabilidad de costos estaba más desarrollada en las empresas industriales que en una empresa de servicios. Pero con la alza de los servicios de economía basados en el conocimiento e información, la necesidad para costear los servicios se ha elevado dramáticamente. Ya no es aceptable manejar la empresa de servicios solo con información agregada. La información de costo es importante para determinar el mix de servicios y la utilidad que el cliente deja al negocio.

Administración de la Performance. En el pasado, los contadores intentaron controlar los procesos de negocios a través del uso del costo estándar y análisis de la varianza. El incremento de la automatización ha colocado el control operacional donde debía ser – en manos del gerente, quien es responsable de los resultados. Un sistema de costo no debe estar centrado en analizar el pasado, pero si debe establecer el vínculo fundamental entre las medidas operativas, la utilización de recursos, y el costo, con el fin de influir en el futuro. El sistema de costo deberá ser un instrumento para ayudar a manejar desempeño organizacional, una función en la cual la mayoría de las empresas no toman acciones.

Soporte de Decisiones. El sistema de costos debería proporcionar información para tomar decisiones clave como subcontratación de servicios, expansión de productos o dar de baja,

la inversión de capital, y muchos otros. Muchas empresas utilizan los costos completos para este tipo de decisiones. Sin embargo, este tipo de costo no puede ser apropiado para una situación concreta y de hecho puede conducir a la selección de una alternativa errónea. (p. 1)

(Cubha Callado, Cunha Callado , Meio Silva , & Carlos Miranda , 2007), nos refiere sobre los objetivos de un sistema de costo para una empresa agroindustrial, son los mismos que para cualquier otra empresa, pero tomando en cuenta las peculiaridades de su sector, el menciona los siguientes objetivos:

- a) Auxiliar a la Administración en la organización y control de las unidades de producción, revelando al administrador las actividades de menores costos, las más lucrativas, las operaciones de mayor o menor costo y las ventajas de substituir por otras.
- b) Permitir una correcta valorización de los stocks para calcular los resultados obtenidos en cada actividad agroindustrial.
- c) Ofrecer bases consistentes y confiables para la proyección de los resultados y para el proceso de planeamiento, principalmente cuando el administrador precisa decidir que producir o cuando producir.
- d) Orientar a los órganos públicos en la fijación de medidas, como garantía de precios mínimo, incentivos a la producción de determinado producto en la escala deseada, estableciendo los límites de crédito.

En resumen, en todas las empresas ya sea industriales, de servicios o agroindustriales los objetivos de su sistema de costos deben ser: Ofrecer información fiable y consistente a través de los Reportes Financieros; Definir un sistema de medición de los costos de la empresa, ya sea total o por producto; Administrar el control de las operaciones con el fin de mejorar los resultados en el futuro y que la información que proporcione se pueda emplear en la toma de decisiones.

2.2.5.3 Diseño del Sistema de Costo.

(Oliver, 2004), nos escribe que la clave para diseñar un sistema de costos estratégicos es comprender cuales son las funciones más importantes para su organización y cuánto se está dispuesto a invertir para que funcione. Un sistema de costos puede ser perfectamente adecuado para propósitos de información financiera, pero totalmente insuficiente para cuantificar los costos o apoyo a las decisiones. Recopilación de datos y mantenimiento también tiene un coste, por tanto, a más información sobre los costos que requieren, más son los recursos que necesitará para desarrollar y mantener el sistema.

Se puede elegir entre diseñar un sistema que es menos preciso y menos integrado con las medidas operacionales, pero capta la esencia de su organización y la estructura de costos con la menor inversión de tiempo y recursos. El diseño de sistemas de costos implica un trueque entre precisión y los costes de la recogida de datos y mantenimiento. Debe asegurarse de que el sistema satisfaga las necesidades clave de las empresas sin la colocación de una carga indebida sobre la organización.

De lo expuesto por Oliver, se debe tener presente que la contabilidad de los costos es un sistema de información, la creación de un sistema de costos, depende fundamentalmente de los objetivos que se le hayan asignado. De una manera general, es recomendable tener en cuenta lo siguiente: El cálculo del costo de los productos o servicios de una empresa se enfrenta por lo general con dos restricciones: 1) la precisión requerida y 2) el costo de obtención de la información deseada. Existe una relación directa entre las dos restricciones, a mayor precisión o mayor detalle incluido en los reportes, el costo del sistema contable se incrementará.

Un sistema de control muy minucioso suele tener un costo elevado, interfiriendo en el trabajo, reduciendo la iniciativa y creatividad. Por otro lado, los sistemas de control generalistas pueden abocar en despilfarros de recursos, falta de productividad e irracionalidad en la fijación de los precios. Por este motivo, se busca un equilibrio aceptable entre el costo de la información y la precisión a la hora de diseñar el sistema de recogida de datos sobre el costo del producto o servicio.

Los sistemas de contabilidad de costos se pueden estructurar de diferentes formas, con el fin de adaptarlos a las características especiales de la empresa y a las necesidades de la dirección. Son varios los factores que pueden condicionar la eficacia del sistema de costos a aplicar tales como: el sistema de producción, la estrategia de la empresa, los productos que produce, o tipos de servicios que ofrece.

También se pueden crear sistemas polivalentes, capaces de responder a varios objetivos al mismo tiempo, corriéndose el gran riesgo de generar verdaderos monstruos de complejidad, totalmente inútiles, o sistemas híbridos que realizan mal todas las funciones que se le han asignado. Por lo tanto, no hay que dudar en diferenciar ciertas informaciones en función de los objetivos buscados.

(Barfield & Kinney, 2005), nos explican que antes de poder calcular el costo de los productos, es necesario determinar: 1) el sistema de costeo de los productos y 2) el método de valuación que se usará. El sistema de costeo de los productos define el objeto del costo y el método de asignación de costos a la producción. El método de valuación especifica la manera en que se medirán los costos de los productos. Las empresas deben tener tanto un sistema de costeo así como un método de valuación.

En la Figura 2-11 Sistema de costeo y valuación de inventarios, nos muestra que el tipo de producto manufacturado y el proceso productivo utilizado definen el método de acumulación de costos por utilizar (costo por órdenes de trabajo o por procesos). Después es importante seleccionar si la acumulación de costos se hará en forma real (actual), normal o estándar, o externos (real). Si la gerencia lo solicita, se desarrollarán por costeo directo para la toma de decisiones o por costeo por absorción si los requerimientos corresponden a una entidad fiscal. En resumen, el método de acumulación de costos está determinado por el tipo de proceso productivo que se realiza y su valoración será real (histórica), normal o estándar, dependiendo de los fines que se va emplear la información.

METODO DE VALUACION			
SISTEMAS DE ACUMULACION DE COSTOS	REAL (ACTUAL)	NORMAL	ESTÁNDAR
ÓRDENES DE TRABAJO	Materia prima directa real Mano de obra directa real Costos indirectos reales (asignados al trabajo después del final del período)	Materia prima directa real Mano de obra directa real Costos indirectos aplicados usando Tasas predeterminadas a la terminación del trabajo. (Tasa predeterminada x base real)	Materia prima estándar Mano de obra directa estándar Costos indirectos aplicados usando Tasa predeterminadas cuando se Terminan los productos o al final del período.(tasa estándar predeterminada x base estándar)
PROCESOS	Materia prima directa real Mano de obra directa real Costos indirectos reales (Asignados a los trabajos después del final del periodo usando método PEPS o promedio ponderado para el flujo de costos)	Materia prima directa real Mano de obra directa real Costos indirectos reales (Asignados a los trabajos después del final del periodo usando método PEPS o promedio ponderado para el flujo de costos)	Materia prima directa estándar. Mano de obra directa estándar. Costos indirectos aplicados usando tasas predeterminadas (siempre será un flujo de costos por el método PEPS)

Figura 2-11 Sistema de costeo y valuación de inventarios

Fuente: Tomado Barfield, Rainborn & Kinney, Pág. 174

(Polimeni, Fabozzi , & Adelberg, 2000), en la Figura 2-12 Sistemas Perpetuos de Acumulación de costos nos describen esquemáticamente los pasos que se requieren para diseñar un sistema de costos. Se tiene que ver el tipo de proceso de manufactura, si esta es según las especificaciones del cliente o es una producción masiva. Esto me define el sistema de acumulación de costos, correspondiendo un sistema de costo por órdenes al que se realiza según las especificaciones y uno de costeo por procesos si la producción es masiva.

Se tendrá siempre un sistema de costos real para cumplir con la legislación impositiva vigente el sistema normal o estándar se llevará con fines de informes internos y a la gerencia. De los reportes por tipos de enfoque de costos, los reportes por costeo por absorción son un requerimiento de la legislación impositiva y el reporte por costeo directo cumplen con los requerimientos de la gerencia.

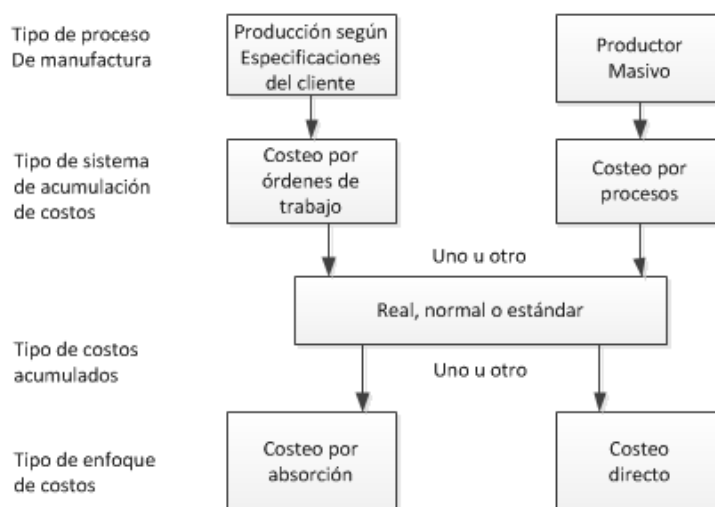


Figura 2-12 Sistemas Perpetuos de Acumulación de costos

Fuente: Tomado de Ralph S. Polemini et al.

(Hansen & Mowen, 2010), nos señalan, que conocidas las características del proceso de producción de una empresa, es necesario establecer el sistema que deberá utilizar para la generación apropiada de información de costos. Un buen sistema de información de contabilidad de costos es flexible y confiable. Proporciona información para varios propósitos y se puede utilizar para responder a diferentes tipos de preguntas. En general, el sistema se utiliza para satisfacer las necesidades de acumulación, medición y asignaciones de costos.

La acumulación de costos es el reconocimiento y el registro de costos. La medición de costos implica la determinación de los importes monetarios de los materiales directos, de la mano de obra directa y de los costos indirectos utilizados en la producción. La asignación de costos es la asociación de los costos de producción con las unidades producidas.

En la Figura 2-13 Relación de la acumulación, medición y la asignación de costos. Se muestra las relaciones entre la acumulación, la medición y la asignación de costos.

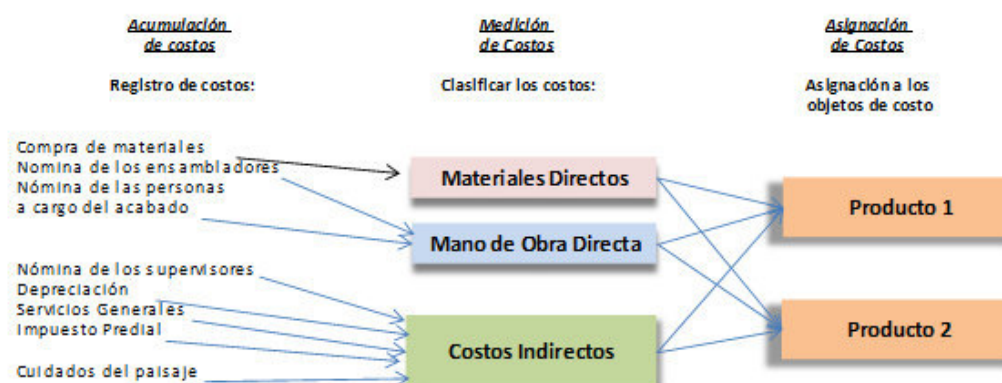


Figura 2-13 Relación de la acumulación, medición y la asignación de costos.
Fuente: Tomado de Hansen & Mowen.

En resumen, toda empresa debe adaptar un sistema de costos según lo requiera su producto o servicio, para esto debe tomar en consideración lo siguiente:

- El método de acumulación de costos: costos por órdenes de producción o costos por procesos;
- El método de medición de costos: costo real, normal o estándar;
- El método de asignación de los costos indirectos: Con base en el volumen o en las actividades.

Para el presente trabajo de investigación, se opta por un sistema de costos órdenes de producción, con la valorización al costo normal y basado en el volumen.

2.2.5.4 Sistema de Acumulación de Costos.

En una empresa de tamaño mediano, el volumen de documentos de trabajo que se procesa puede sumar miles, se manejan requisiciones, órdenes de compra, facturas de venta, comprobantes, cheques, vales de ingreso o salida de almacén, guías de remisión de mercaderías, todos estos documentos se repiten a lo largo de los meses. Esto explica la necesidad de tener un sistema de acumulación de costos claramente definidos para controlar este volumen de documentos de trabajo.

La acumulación y clasificación de datos rutinarios del costo del producto son tareas muy importantes que además demandan mucho tiempo. En general, la acumulación de costos es la recolección organizada de datos de costo mediante un conjunto de procedimientos o sistemas. La clasificación de costos es la agrupación de todos los costos de producción en varias categorías con el fin de satisfacer las necesidades de la administración.

Para controlar esta gran cantidad de operaciones que debe atrapar la contabilidad, se hizo necesario contar con la colaboración tecnología para evitar la fuga de información. La tecnología informática desarrollo un programa de gestión contable que ha resuelto con éxito el problema de la acumulación y clasificación de datos bajo determinados parámetros.

(Morillo Moreno, 2002), escribe con relación a los sistemas de costos lo siguiente:

Los sistemas de costeo son subsistemas de la contabilidad general los cuales manipulan los detalles referentes al costo total de la fabricación. La manipulación incluye, clasificación, acumulación, asignación y control de datos, para lo cual se requiere un conjunto de normas contables, técnicas y procedimientos de acumulación de datos tendentes a determinar el costo unitario del producto. (Sinisterra, 1997) (p. 2)

Para la autora mencionada nos da la siguiente definición de sistemas de costos:

“... conjunto organizado de criterios y procedimientos para la clasificación, acumulación y asignación de costes a los productos y centros de actividad y responsabilidad, con el propósito de ofrecer información relevante para la toma de decisiones y el control..” (Oceano, cd Rom, 2001)

“... conjunto de procedimientos, técnicas, registros e informes estructurados sobre la base de la teoría doble y otros principios que tienen por objeto la determinación de los costos unitarios de producción y el control de las operaciones fabriles efectuadas” (Pérez, 1996; p 150)

(Alvarez-Dardet Espejo & Gutierrez Hidalgo, 2009), se entiende por sistema de cálculo de costos

“aquel que se utiliza para la acumulación y recopilación de costes con el objetivo de obtener los costes del proceso y el costo final de un producto o servicio. Un sistema de cálculo de coste por tanto será una serie de procedimientos y pasos que indican cómo ha decidido la empresa calcular sus costes.”

En resumen, un sistema de costos es un conjunto de medios que la empresa utilizará para recopilar y sistematizar los datos que se necesitará para producir informaciones gerenciales útiles para toda la organización y sus niveles jerárquicos. Este sistema, debe seleccionar principios, criterios y métodos de costeo, ya desarrollados con base científica en la contabilidad de costos. Se puede afirmar que para la implantación de un sistema de costos se debe proceder a un análisis crítico para la adecuación de los métodos disponibles en la literatura y de su compatibilidad con las necesidades gerenciales de la empresa.

2.2.5.5 Sistema de Costos por órdenes de Producción

La clasificación de los sistemas de acumulación de costos según el flujo del proceso productivo hace referencia a la forma en que se recopilan o acumulan los costos en función del proceso de producción realizado. Así, la forma en la que se desarrolle el proceso productivo determina el sistema de cálculo de costos. Dentro de esta clasificación podemos identificar tres sistemas de acumulación de costos: Sistema por órdenes de producción; Sistema por procesos; y sistema de operaciones o mixto. En el presente trabajo de investigación se tratará solo del sistema de órdenes de producción.

(Aguirre Florez, 2004), escribe:

El sistema de costos por órdenes de producción plantea que la elaboración de cada producto se debe efectuar mediante la emisión de una orden, detallando las características del producto o servicio a elaborar; en la medida que la orden se elabora, los recursos económicos, componentes o elementos de costo se van acumulando en forma independiente en cada hoja de costos por orden de producción, de tal forma que en el momento en que el producto

o servicio se termine y los costos se hayan causado en su totalidad, se puede obtener el costo del bien económico elaborado.

Para (Horgreen, Datar, & Foster, 2007), la diferencia entre el sistema de costo por órdenes y el costo por proceso es el objeto de costo. En el sistema de costo por proceso el objeto de costo son unidades idénticas o similares de un producto o servicio y por lo tanto en cada periodo, el sistema de costo por proceso divide los costos totales de producir un producto o servicio idéntico o similar entre el número total de unidades producidas para obtener el costo unitario.

En el sistema por órdenes de trabajo, el objeto del costo es una unidad o múltiples unidades de un producto o servicio distinto llamado trabajo. Cada trabajo utiliza una cantidad diferentes de recursos, el sistema de costeo por órdenes de trabajo acumula costos por separado para cada producto o servicio.

(Barfield & Kinney, 2005), el sistema de costeo por órdenes es utilizado por las empresas productoras de cantidades pequeñas o lotes distintos de productos (servicios) y con características únicas e identificables. La empresa produce artículos o servicios que deben realizarse con las especificaciones que establecidas por el cliente. En general, las empresas que producen los productos o servicios con las especificaciones del usuario, se usan los sistemas de costeo por órdenes. En estos ambientes diversos las palabras “orden”, “trabajo” son sinónimos de compromiso, proyecto y contrato.

(Morillo Moreno, 2002), nos refiere que los procesos productivos intermitentes generan gran variedad de productos de bajo volumen, los cuales pueden ser pedidos o proyectos únicos a gran escala. Cada pedido se inicia con la hoja de especificaciones del cliente, luego la jefatura de planta le asigna un ruta de producción, en la cual se detalla la secuencia, tiempo de tratamiento, demoras, requerimiento de recursos (materia prima, mano de obra y maquinaria), cantidad a producir y otras especificaciones; esto le da alta flexibilidad a la fabricación del producto, y generalmente pueden ser interrumpidos sin causar daño a las maquinarias o materias primas transformadas.

El empleo del sistema por órdenes específicas, en procesos intermitentes se justifica porque los productos fabricados son identificables físicamente en todo momento como pertenecientes a un trabajo especial, de tal manera que puedan acumularse los costos correspondientes a cada uno. Este sistema de costeo también se aplica cuando el tiempo requerido para terminar un trabajo es largo y el precio de venta depende estrechamente del costo.

Según (Alvarez-Dardet Espejo & Gutierrez Hidalgo, 2009), nos escribe lo siguiente:

En el sistema de costos por órdenes de trabajo, el objeto de costo es una unidad o múltiples unidades de un producto o servicio denominado un “trabajo” u “orden”. La producción se caracteriza por trabajos especiales, en procesos no repetitivos y discontinuos, o bien cuando los procesos son muy extensos en el tiempo. Cada cliente puede exigir características diferentes para sus productos. Lo usan las empresas que fabrican cantidades relativamente pequeñas de productos o distintos grupos de productos o servicios perfectamente identificables mediante unidades individuales o lotes.

El mismo autor nos escribe: “El objeto de coste será cada una de las órdenes de trabajo, estando compuesto su coste por cada coste necesario para su fabricación. Cada una de estas unidades o lotes recibirá los costes de los factores de producción, es decir los costes directos e indirectos”.

(Alvarez Lopez , y otros, 1994), nos refiere sobre el sistema de acumulación de costos por órdenes de trabajo lo siguiente: “este sistema es especialmente apropiado cuando la producción consiste en trabajos especiales, más que cuando los productos son uniformes y los procesos productivos son repetitivos y continuos. También se utiliza, cuando estos procesos productivos son particularmente largos o extensos en el tiempo”.

(Alvarez Lopez , y otros, 1994), nos escribe que “La característica más importante es la posibilidad que existe de hacer lotes y subdividir la producción con arreglo a las necesidades graduales establecidas por el departamento de planificación de la producción”.

En conclusión, para los autores mencionados líneas arriba, el sistema de costos por órdenes de trabajo tiene las siguientes características:

- a) El objeto de costo es una unidad o múltiples unidades de un producto o servicio llamado “trabajo”. En cada trabajo se utiliza una cantidad diferente de recursos, lo que significa que cada orden de trabajo acumule por separado el costo de sus productos o servicios.
- b) La unidad para la orden de trabajo son lotes diferentes, únicos e identificables porque son producidos en base a especificaciones establecidas por el cliente. Las palabras “orden”, “trabajo” son sinónimos de compromiso, proyecto y contrato.
- c) La orden de trabajo se utiliza cuando los procesos productivos son particularmente largos o extensos en el tiempo.
- d) El sistema de órdenes de trabajo también es utilizado por el departamento de planificación y control de la Producción de la empresa cuando se requiere subdividir la producción.
- e) Con la orden de trabajo se puede hacer un mayor énfasis en la distinción entre costos directos e indirectos para el costo del proceso. El registro de los costos directos e indirectos se realiza en una cuenta de control de productos en proceso y en cada una de las órdenes de trabajo asignadas.
- f) En el reporte, para los productos que entran, están compuestos por un 90% de materia prima (semilla de achiote) y un 10% de insumos (metanol).
- g) Para los productos resultantes, el porcentaje obtenido al dividir los kilos resultantes con el total de kilos que entran, reportan el rendimiento de los co-productos, subproductos y mermas.

2.2.5.6 Estructura de los Centros de costos

El organigrama de la empresa es presentado en la Figura 2-14 Organigrama – Empresa de Colorantes Naturales, se observa que existen gerencias que están en línea con la gerencia general, estas son la gerencia de producción, la gerencia de operaciones y la gerencia de comercialización, quienes contribuyen directamente con el logro de los objetivos de la

empresa. Cada gerencia tiene un jefe de área que supervisa a los departamentos e informa a la gerencia.

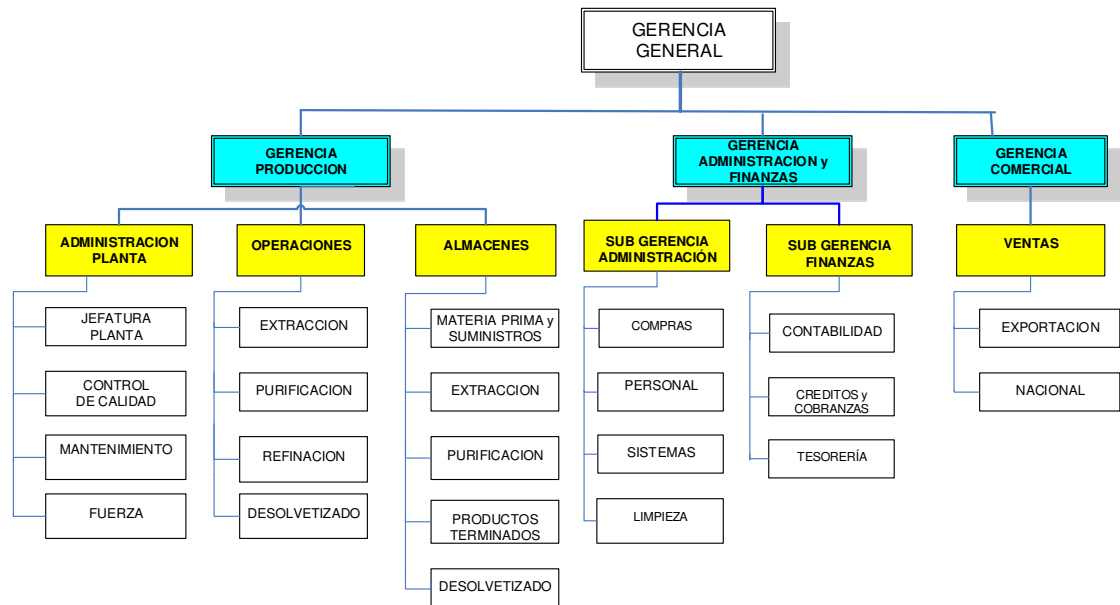


Figura 2-14 Organigrama - Empresa de Colorantes Naturales

Fuente: Elaboración propia, según datos de la empresa.

La estructura de los centros de costos de la empresa productora de colorantes se presenta en la Figura 2.15 Estructura de Centro de Costos.

ESTRUCTURA DE CENTRO DE COSTOS				
DESTINO	AREA	SUB AREA	SECCION	
1 PRODUCCIÓN	1 PRODUCCIÓN	11 EXTRACCIÓN	111	EXTRACTOR N° 1
			112	EXTRACTOR N° 2
			113	EXTRACTOR N° 3
			114	FILTRACIÓN
		12 PURIFICACIÓN	121	PREPARACIÓN
			122	PRECIPITACIÓN
			123	HIDROLISIS
		13 REFINACIÓN	131	PRELAVADO
			132	LAVADO
			133	PRENSADO
			134	PRESECADO
			135	SECADO
			136	HOMOGENIZADO
			137	ENVASADO
		14 DESOLVETIZADO	141	PREPARACIÓN
			142	ENVASADO
2 ADMINISTRACIÓN	2 SERVICIO	21 GERENCIA DE PRODUCCIÓN	211	GERENCIA
			212	JEFATURA DE PLANTA
			213	CONTROL DE CALIDAD
			214	MANTENIMIENTO
			215	FUERZA
			216	ALMACÉN M.P. y SUMINISTROS
			217	ALMACÉN EXTRACCIÓN
			218	ALMACÉN PURIFICACIÓN
			219	ALMACÉN P.T.
			311	COMPRAS
			312	PERSONAL
			313	SISTEMAS
			314	LIMPIEZA
			315	
3 VENTAS	4 GERENCIA VENTAS	31 SUB GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN	321	CONTABILIDAD
			322	CRÉDITOS y COBRANZAS
			323	TESORERÍA
			324	
		32 SUB GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN	411	GERENCIA
			412	VENTAS EXTERIOR
			413	VENTAS NACIONAL

Figura 2-15 Estructura de Centro de costos

Fuente: Elaboración propia, según datos de la empresa

2.2.5.7 Plan de cuentas

Las cuentas de la contabilidad de costos las obtenemos del Plan Contable General Empresarial (PCGE) cuyo objetivo principal es:

“La acumulación de la información sobre los hechos económicos que una empresa debe registrar según las actividades que realiza de acuerdo con una estructura de códigos que cumpla con el modelo contable oficial en el Perú”

Sobre la base de lo establecido en los objetivos del Plan contable General Empresarial (PCGE) las cuentas que integran el plan de cuentas de la empresa productora de colorantes naturales son:

PLAN DE CUENTAS
EMPRESA PRODUCTORA DE COLORANTES NATURALES

<i>Codigo</i>	<i>Nombre_Cuenta</i>
<u>6</u>	<u>CUENTAS DE GESTION - CARGAS X NATURALEZA</u>
60	COMPRAS
60.1	MERCADERIAS
60.4	MATERIA PRIMA-INSUMOS
60.5	ENVASES Y EMBALAJES
60.6	SUMINISTROS DIVERSOS
60.8	EXISTENCIAS POR RECIBIR
60.9	GASTOS VINCULADOS CON LAS COMPRAS
61	VARIACION DE EXISTENCIAS
61.1	MERCADERIAS
61.4	MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES
61.5	ENVASES Y EMBALAJES
61.6	SUMINISTROS DIVERSOS
61.8	EXISTENCIAS POR RECIBIR
62	CARGAS DE PERSONAL
62.1	SUELDOS
62.3	COMISIONES DE PERSONAL
62.4	REMUNERACIONES EN ESPECIE
62.5	OTRAS REMUNERACIONES
62.8	REMUNERACIONES AL DIRECTORIO
62.9	OTRAS CARGAS DE PERSONAL
63	SERVICIOS PRESTADOS POR TERCEROS

- 63 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO
- 63.1 CORREOS Y TELECOMUNICACIONES
- 63.2 HONORARIOS, COMIS. Y CORRETAJES
- 63.3 SERVICIOS ENCARGADO A TERCEROS
- 63.4 MANTENIMIENTO Y REPARACION
- 63.5 ALQUILERES
- 63.6 ELECTRICIDAD Y AGUA
- 63.7 PUBLICIDAD PUBLICAC.,Y RELAC. PUBLICAS
- 63.8 SERVICIOS DE PERSONAL
- 63.9 OTROS SERVICIOS
- 64 TRIBUTOS**
- 64.1 IMPUESTOS A LAS VENTAS
- 64.2 IMPUESTO A LAS REMUNERACIONES
- 64.3 CANONES
- 64.4 DERECHOS ADUANEROS POR VENTAS
- 64.6 TRIBUTOS A GOBIERNOS LOCALES
- 64.9 OTROS TRIBUTOS
- 65 CARGAS DIVERSAS DE GESTION**
- 65.1 SEGUROS
- 65.2 REGALIAS
- 65.3 SUSCRIPCIONES Y COTIZACIONES
- 65.4 DONACIONES
- 65.5 UTILES OFICINA VARIOS
- 65.9 OTRAS CARGAS DIVERSAS DE GESTION
- 66 CARGAS EXCEPCIONALES**
- 66.1 COSTO NETO DE ENAJENACION DE VALORES
- 66.2 COSTO NETO DE ENAJE. INM. MAQUI. Y EQUI.
- 66.3 COSTO NETO DE ENAJENACION DE INTANGIBLES
- 66.4 IMPUESTOS ATRAZADOS Y/O ADICIONALES
- 66.5 CARGAS DIVERSAS DE EJERCICIOS ANTERIORES
- 66.6 SANCIONES ADMINISTRATIVAS FISCALES
- 66.8 GASTOS EXTRAORDINARIOS
- 66.9 OTRAS CARGAS EXCEPCIONALES
- 67 CARGAS FINANCIERAS**
- 67.1 INTERESES Y GASTOS DE PRESTAMOS
- 67.2 INTERESES Y GASTOS DE SOBREGIRO
- 67.3 INT.RELAT.A BONOS EMIT. Y OTRAS OBLIG.
- 67.4 INTERES.Y GASTOS DE DOC. DESCONTADOS
- 67.5 DESCUENTOS CONCEDIDOS POR PRONTO PAGO
- 67.6 PERDIDA POR DIFERENCIA DE CAMBIO
- 67.8 GASTOS DE COMPRA DE VALORES
- 67.9 OTRAS CARGAS FINANCIERAS

68 PROVISIONES DEL EJERCICIO

- 68.1 DEPRECIACION DE INMUEBLE, MAQ. Y EQUIPO
- 68.2 AMORTIZACION DE INTANGIBLES
- 68.3 FLUCTUACION DE VALORES
- 68.4 CUENTAS DE COBRANZA DUDOSA

68.5 DESVALORIZACION DE EXISTENCIAS

- 68.6 COMPENSACION POR TIEMPO DE SERVICIOS
- 68.7 JUBILACION
- 68.9 OTRAS PROVISIONES DEL EJERCICIO

69 COSTO DE VENTAS

- 69.1 MERCADERIAS SUMINISTROS
- 69.2 PRODUCTOS TERMINADOS
- 69.3 SUBPRODUCTOS DESECHOS Y DESPERDICIOS
- 69.4 PRODUCTOS EN PROCESO
- 69.5 COSTO DE ENVASES Y EMBALAJES
- 69.6 COSTO VENTAS SUMINISTROS
- 69.7 COSTO DE SERVICIOS

7 CUENTAS DE GESTION - INGRESOS**70 VENTAS**

- 70.1 INSUMOS-MERCADERIAS
- 70.2 PRODUCTOS TERMINADOS
- 70.3 SUB-PRODUCTOS, DESECHOS Y DESPERDICIOS
- 70.4 PRODUCTOS INTERMEDIOS
- 70.7 PRESTACION DE SERVICIOS
- 70.8 AJUSTE POR INFLACION
- 70.9 DEVOLUCIONES SOBRE VENTAS

71 PRODUCCION ALMACENADA (O DESALMACENADA)

- 71.1 VARIACION DE PRODUCTOS TERMINADOS
- 71.2 VARIACION DE SUBPROD.DESECHOS,DESPERDIC.
- 71.3 VARIACION DE PRODUCTOS EN PROCESO
- 71.5 VARIACION DE ENVASES Y EMBALAJES

72 PRODUCCION INMOVILIZADA

- 72.1 INMUEBLES, MAQUINARIA Y EQUIPO
- 72.2 INTANGIBLES

73 DESCUENTOS REBAJAS Y BONIFIC. OBTENIDAS

- 73.1 DESC.REBAJ. Y BONIFIC. OBTENIDAS

74 DESCUENTOS REBAJAS Y BONIFIC. CONCEDIDAS

- 74.1 DESC.REBAJ. Y BONIFIC.CONCEDIDAS

75 INGRESOS DIVERSOS

- 75.1 EXPL.DE SERV.EN BENEF. DEL PERSONAL
- 75.2 COMISIONES Y CORRETAJES

- 75.3 REGALIAS
- 75.4 ALQUILERES DE TERRENOS
- 75.5 ALQUILERES DIVERSOS
- 75.6 RECUPERACION DE IMPUESTOS
- 75.7 FLETES-SEGUROS DE EXPORTACION
- 75.8 SUBSIDIOS RECIBIDOS
- 75.9 OTROS INGRESOS DIVERSOS

76 INGRESOS EXCEPCIONALES

- 76.1 ENAJENACION DE VALORES
- 76.2 ENAJENACION DE INM.MAQ.EQUIPO
- 76.3 ENAJENACION DE INTANGIBLES
- 76.4 RECUP.DE CASTIGOS DE CTAS.INCOBRABLES
- 76.5 DEVOL.PROV.EJERCICIOS ANTERIORES
- 76.6 POR DEVOLUCION DE IMPUESTOS
- 76.7 AJUSTE MONETARIO DS.107-89 EF.
- 76.8 INGRESOS EXTRAORDINARIOS
- 76.9 OTROS INGRESOS EXCEPCIONALES

77 INGRESOS FINANCIEROS

- 77.1 INTER.SOBRE PRESTAMOS OTORGADOS
- 77.2 INTERESES SOBRE CTAS.POR COBRAR MERCANT.
- 77.3 INTERESES SOBRE BONOS Y OTROS TITULOS
- 77.4 INTERESES SOBRE DEPOSITOS
- 77.5 DESCUENTOS OBTENIDOS X PRONTO PAGO
- 77.6 GANANCIA POR DIFERENCIA DE CAMBIO
- 77.7 DIVIDENDOS PERCIBIDOS
- 77.9 OTROS INGRESOS FINANCIEROS

78 CARGAS CUBIERTAS POR PROVISIONES

- 78.5 INVEST.CIENTIFICA TECNOLOGICA
- 78.9 PROVISIONES DIVERSAS

79 CARGAS IMPUTABLES A CTAS DE COSTOS

- 79.1 CARGAS IMPUTABLES A CTA.DE COSTOS

9 CUENTAS ANALITICAS DE GESTION

90 COSTO DE PRODUCCIÓN

- 90.1 MATERIA PRIMA DIRECTA
- 90.2 MANO DE OBRA DIRECTA
- 90.3 COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN REAL
- 90.3.20 COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN - MATERIAL INDIRECTO
- 90.3.62 COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN - MOI
- 90.3.63 COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN - ELECTRICIDAD
- 90.3.64 COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN - TRIBUTOS
- 90.3.65 COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN - SEGUROS

- 90.3.68 COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN - PROVISIÓN
- 90.4 COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN ESTIMADOS
- 90.5 CARGA FABRIL APLICADA
- 91 GASTOS DE VENTA
- 92 GASTOS ADMINISTRACIÓN
- 96 COSTOS DE CAPACIDAD OCIOSA TOTAL
- 96.1 COSTOS DE CAPACIDAD OCIOSA ANTICIPADA
- 96.2 COSTOS DE CAPACIDAD OCIOSA OPERATIVA

Un resumen del plan de cuentas de contabilidad de costos relacionados con las existencias se presenta en la Figura 2-16 Plan de cuentas de contabilidad de costos - Existencias

PLAN DE CUENTAS DE CONTABILIDAD DE COSTOS - EXISTENCIAS							
EXISTENCIAS	ALMACEN	COMPRAS	VARIA CION	COSTO VENTAS	VENTAS	PRODUC. ALMACENA	INVEN TARIOS
MERCADERIAS	20	601	611	691	701	-	-
PRODUCTOS TERMINADOS	21	-	-	692	702	711	964
SUBPRODUCTOS, DESECHOS Y DESP.	22	-	-	693	703	712	-
SUBPRODUCTOS	221	-	-	693	703	712	-
DESECHOS	222	-	-	693	703	712	-
DESPERDICIOS	223	-	-	693	703	712	-
PRODUCTOS EN PROCESO	23	-	-	-	-	713	963
MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES	24	604	614	-	-	-	961
MATERIAS PRIMAS	241	604	614	-	-	-	961
AUXILIARES	242	604	614	-	-	-	961
ENVASES Y EMBALAJES	25	605	615	-	-	715	962
ENVASES	251	605	615	-	-	715	962
EMBALAJES	252	605	615	-	-	715	962
SUMINISTROS DIVERSOS	26	606	616	-	-	-	-

Figura 2-16 Plan de cuentas de contabilidad de costos - Existencias
Fuente: Elaboración propia, según datos de la empresa.

2.2.5.8 Costo de la Materia Prima, insumos y envases

El Sistema de Costo por Órdenes se apoya en el Sistema de Ordenes de Producción ya implementado. El sistema controla la materia prima, insumos y envases de la empresa y determina los consumos por orden de producción. El sistema proporciona los kardex de productos en proceso y productos terminados.

El costo de los coproductos del proceso de extracción se obtiene en base al concepto de costos conjuntos. Esto porque de la materia prima (semilla de achiote) se obtienen varios productos: Annato Powder, Fibra, Aceite de Achiote y semilla de achiote. Cada producto tendrá su costo de producción que será ingresado a un kardex para su control.

La metodología de los costos conjuntos requiere acumular todos los costos asociados a una orden de producción y prorratar estos costos entre los productos resultantes de la orden. La base del prorrateo son los precios de venta de cada producto que multiplicados por las cantidades producidas nos da un valor, la suma de estos valores nos da el valor total. El porcentaje obtenido de cada valor con respecto al valor total se multiplica por el costo total y resulta el costo asignado a cada producto. Este costo dividido entre los kilos producidos nos da el costo unitario por kilo. En la Tabla 2-5 Cálculo del costo por kilo de un producto conjunto se presenta un ejemplo práctico de lo mencionado.

Tabla 2-5 Cálculo del costo por kilo de un producto conjunto

User								19/08/2008
Código	Descripción		Empaq.	Cantidad				15:18:02
Orden :	556	Emisión:	15/09/2008	Lote:	OP002642-0		Estado:	LIQUIDADA
P.Final :	ANNATTO POWDER	Proceso	EXTRACCION DE ANNATO	Consumos	53,280.00			210,327.09
Inicia :	15/09/2008	Finaliza:	26/09/2008	Línea:	EXTRACCION:	Resultados	53,280.00	210,327.09
Cliente:		T.H.H.:	376.50	T.H.M.:	584.68	Diferencias:	0.00	0.00
>> PRODUCTOS QUE ENTRAN			Referencia	Cantidad	Unidad	Costo Unita	Costo total	
SEMILLA01	SEMILLA DE ACHIOTE	RE: 200458-A	48,000.00	KLG	3.7182	178,473.60		
INSMETA01	METANOL	CM: 200309-0	5,280.00	KLG	3.0698	16,208.54		
	COSTOS IND. FABRICA					15,644.95		
	TOTALES:		720	53,280.00			210,327.09	
>> PRODUCTOS RESULTANTES				KILOS	%			
PRDANA001	ANNATTO POWDER	OP: 002868-0	6,003.00	11.27%	30.26	181,654.65		
ACH000300	SEMILLA LAVADA	OP: 002868-0	39,360.00	73.87%	0.32	12,643.94		
PRD000001	OROFIL EXTRACCION	OP: 002868-0	2,200.00	4.13%	7.29	16,028.50		
FIBRA3600	FIBRA	OP: 002868-0	475.00	0.89%	0.00	0.00		
MERHUM000	MERMA (Metanol Impuro)		5,242.00	9.84%				
	TOTALES:			53,280.00	100.0%		210,327.09	
VALORIZACIÓN DEL RESULTANTE								
			Precio	Total Valor Mercado		COSTO	COSTO	
		Kilos	Mercado	S/.	%	TOTAL	x KILO	
	ANNATO POWER	6,003.00	47.10	282,741.30	86.4%	181,654.65	30.26	
	SEMILLA LAVADA	39,360.00	0.50	19,680.00	6.0%	12,643.94	0.32	
	OROFIL EXTRACCION	2,200.00	11.34	24,948.00	7.6%	16,028.50	7.29	
	FIBRA	475.00	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	
		48,038.00		327,369.30	100.0%	210,327.09		

Fuente: Elaboración propia, según datos de la empresa

2.2.5.9 Costo Estimado por hora de la Mano de Obra Directa

El costo estimado por hora de la mano de obra directa se emplea en la aplicación de este costo a la orden de producción. El producto del costo por horas de MOD por el total de horas que consumió la orden es el costo total aplicado por ese concepto. Su cálculo requiere obtener la remuneración de cada trabajador por centro de costos para incluirle todas las cargas sociales que el sistema tributario ordena se le pague.

Tabla 2-6 Costo Estimado de la Mano de Obra Directa por Centro de Costos

RESUMEN				
COSTO ESTIMADO de la MANO DE OBRA DIRECTA				
por CENTRO DE COSTOS				
	EXTRACCION	PURIFICACION	REFINACIÓN	TOTAL
Remuneración Mensual	4,600	8,759	5,109	18,468
Asignación Familiar	375	525	375	1,275
Feridos	164	312	182	658
Gratificación	767	1,460	852	3,078
Vacaciones	415	774	457	1,645
CTS	492	921	543	1,957
Essalud	569	1,065	628	2,261
Total Mes	7,381	13,816	8,145	29,342
Horas/mes	206	206	206	
N° Trabajadores	5	7	5	
Total Horas x Mes	1,030	1,442	1,030	
Tarifa Hora x departamento	7.17	9.58	7.91	

Fuente - Elaboración propia, según datos de la empresa

2.2.5.10 Costo Estimado por hora de los CIF

Los Costos Indirectos de Fabricación están conformados por diferentes rubros de gastos. El análisis se enfoca en aquellos gastos que afectan directamente al Proceso. En la mayor parte del análisis se tiene que determinar una base para prorratar el total del gasto entre todos los procesos que lo requieren.

La distribución de los costos indirectos de fabricación se realiza según las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF), que señalan que la distribución de los costos fijos de fabricación debe realizarse en base a la producción normal.

La distribución primaria de la mano de obra indirecta se basa en la identificación de la planilla mensual de sueldos de la planta. Para cada puesto se le determina el costo total de la mano de obra. A la remuneración mensual se le calcula la carga social: Asignación familiar, Feriados, Gratificación, Vacaciones, CTS y Essalud.

Esto se presenta en la Tabla 2.-7 Costo Estimado de la Mano de Obra Indirecta y en la Tabla 2.-8 Cálculo del costo de la Mano de Obra Indirecta.

Tabla 2-7 Costo Estimado de la Mano de obra Indirecta

COSTO ESTIMADO de la MANO DE OBRA INDIRECTA					
	N° Feriados /	Horas/día	Días/ Semana	Semana/ mes	Horas/mes
	11	8	6	4.29	206
Puesto	N° Trabaja	Mes	Semana	Día	Hora
Gerente General	1	9,000	2,100	350.00	43.75
Asistente de Planta	1	1,500	350	58.33	7.29
Asistente de Planta	1	1,950	455	75.83	9.48
Almacenero	1	750	175	29.17	3.65
Mantenimiento	1	1,800	420	70.00	8.75
Control de Calidad	1	1,950	455	75.83	9.48
		16,950			

Tabla 2-8 Calculo del Costo de la Mano de Obra Indirecta

	Remune ración	Asignación Familiar	Feriados	Gratifi cación	Vaca ciones	CTS	Essalud	TOTAL	TOTAL
Puesto	Mes			6.00	12.00	9.72%	9.0%	MES	AÑO
Gerente General	9,000	75	321	1,500	756	908	1,049	13,609	163,305
Asistente de Planta	1,500	75	53	250	131	157	181	2,347	28,166
Asistente de Planta	1,950	75	70	325	169	202	233	3,023	36,274
Almacenero	750	75	27	125	69	81	94	1,221	14,652
Mantenimiento	1,800	75	64	300	156	187	216	2,798	33,571
Control de Calidad	1,950	75	70	325	169	202	233	3,023	36,274
TOTAL MES	16,950	450	604	2,825	1,450	1,736	2,005	26,020	312,242
RESUMEN POR CENTRO DE COSTOS									
	JEFATURA		CONTROL	MANTE	SERVICIO	PLANTA		TOTAL	
	PLANTA	ALMACEN	CALIDAD	NIMIENTO	PLANTA	FUERZA		AÑO	
	191,471	14,652	36,274	33,571	18,137	18,137		312,242	

Fuente: Elaboración propia, según datos de la empresa.

Energía Eléctrica:

La base para la distribución primaria se realiza tomando como base el total de la potencia instalada de los motores eléctricos de cada departamento. Para la distribución secundaria se emplea las horas maquina normales reportadas por los departamentos de producción. La Tabla 2-9, nos presenta la distribución primaria y secundaria para la energía eléctrica.

Tabla 2-9 Distribución Primaria y secundaria de la energía eléctrica

DISTRIBUCIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA ENERGÍA ELECTRICA								
DISTRIBUCIÓN PRIMARIA		DEPARTAMENTOS						
Concepto		Extracción	Purificación	Refinación	Mantenimiento	Servicio Planta	Planta Fuerza	Totales
ENERGÍA ELECTRICA								
HP instalados	HP	73.38	60.90	11.50	41.28		147.86	334.92
Total electricidad año	S/.	68,648.00						
Factor		204.97						
DISTRIBUCIÓN PRIMARIA	S/.	15,041	12,483	2,357	8,461	0	30,307	68,648
DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA								
Horas Maquina		13,464	16,841	12,890				43,195
Factor		31.2%	39.0%	29.8%				100.0%
Mantenimiento		2,637	3,299	2,525	-8,461			0
Planta fuerza		9,447	11,816	9,044			-30,307	0
DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA	S/.	12,084	15,115	11,569	-8,461	-	-30,307	0
TOTAL DISTRIBUCIÓN								
S/.		27,125	27,597	13,926	0	0	0	68,648

Fuente: Elaboración propia, según datos de la empresa.

Mantenimiento:

Un análisis de la cuenta de mantenimiento y reparación durante varios años, se determina los requerimientos de repuestos y mantenimiento por centro de costos de la planta.

Tributos al Gobierno:

El monto total de los tributos a cancelar durante el año son estimados. Como el principal tributo es el impuesto predial, su prorrateo se realiza en función de los metros cuadrados que ocupa cada centro de costo.

Depreciación:

El análisis de los activos fijos por centro de costos proporciona el gasto por depreciación identificado por cada máquina que trabaja en un Proceso.

Control de Calidad:

El total de costos y gastos que genera el departamento de control de Calidad es prorrateado en función de las horas que el personal dedica a la orden de producción.

Alquiler de Equipo y Maquinaria:

Se controla en función de las horas de servicio que cada máquina alquilada es empleada por el centro de costo.

Gastos Diversos:

El análisis de las cuentas del mayor proporciona información sobre el consumo por centro de costos de estos gastos.

Costo por Hora de los Costos Indirectos de Fabricación

El costo por hora máquina del costo de costo se determina de la siguiente forma:

$$\text{Costo por hora Maquina} = \frac{\text{Total CIF x Centro de Costo}}{\text{Total Horas Maquina Normales x CentroCosto}}$$

El Total Horas Maquina Normales x Centro de costo se determina por el análisis de las horas maquina por centro de costos según su volumen de producción normal durante un período normal de producción.

En la Tabla 2-10 se presenta la determinación del costo por hora maquina por centro de costos.

Tabla 2-10 Calculo de la tasa de CIF por departamento

COSTO POR HORA DE LOS COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN			
Concepto	DEPARTAMENTOS		
	Extracción	Purificación	Refinación
TOTAL DISTRIBUCIÓN	255,553	242,072	150,274
HORAS MAQUINA AÑO	13,464	16,850	12,830
CUOTA HORA MAQUINA S/.	18.98	14.37	11.71

Fuente: Elaboración propia, según datos de la empresa.

En el Tabla 2-11, se presenta la Hoja de Distribución de Costos Indirectos de Fabricación y la Tabla 2-12 Bases para la distribución de Departamentos de Servicio.

Tabla 2-11 Hoja de distribución de Costos Indirectos de Fabricación

HOJA DE DISTRIBUCIÓN DE COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN										
CAPACIDAD NORMAL										
						S/.				
	DEPARTAMENTOS									
Concepto	Extracción	Purificación	Refinación	Jefatura Planta	Almacén	Control Calidad	Mantenimiento	Servicio Planta	Planta Fuerza	Totales
MANO DE OBRA INDIRECTA				191,471	14,652	36,274	33,571	18,137	18,137	312,242
ENERGÍA ELECTRICA	15,041	12,483	2,357				8,461		30,306	68,648
AGUA	250	1000	200							1,450
MANTENIMIENTO	5,803	373	1,880		1,221	1,753	2,548	4,291		17,869
TRIBUTOS LOCALES								10,814		10,814
DEPRECIACIÓN	86,909	66,361	38,176		7,810	17,929	2,634	27,952	11,548	259,319
OTROS								12,000		12,000
TOTAL DISTRIBUCIÓN PRIMARIA	108,003	80,217	42,613	191,471	23,683	55,956	47,214	73,194	59,991	682,342
DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA										
JEFATURA DE PLANTA	67,578	67,578	56,315	-191,471						0
ALMACÉN	5,263	7,894	10,526		-23,683					0
CONTROL DE CALIDAD	13,429	20,144	22,382			-55,956				0
MANTENIMIENTO	16,525	14,164	16,525				-47,214			0
SERVICIO DE PLANTA	21,958	29,278	21,958					-73,194		0
PLANTA FUERZA	22,797	22,797	14,398						-59,991	0
TOTAL DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA	147,550	161,855	142,104	-191,471	-23,683	-55,956	-47,214	-73,194	-59,991	0
TOTAL DISTRIBUCIÓN AÑO	255,553	242,072	184,717	0	0	0	0	0	0	682,342
TOTAL DISTRIBUCIÓN MES	21,296	20,173	15,393							
HORAS MAQUINA MES	1,122	1,404	1,069							
CUOTA S/. HORA MAQUINA	18.98	14.37	14.40							

Fuente: Elaboración propia, según datos de la empresa.

Tabla 2-12 Bases para la distribución de Departamentos de Servicio

<i>BASES PARA DISTRIBUCION DE DEPARTAMENTOS DE SERVICIOS</i>								
<i>DEPARTAMENTO SERVICIOS</i>	<i>BASES</i>	<i>EXTRAC CION</i>	<i>PURIFI CACION</i>	<i>REFINA CIÓN</i>	<i>TOTAL</i>	<i>MONTO A DISTRIBUIR</i>	<i>FACTOR</i>	
Jefatura de Planta	Trabajadores	6	6	5	17	191,471	11,263.00	
Almacén	Notas de pedido	10	15	20	45	23,683	526.29	
Control de Calidad	Orden Trabajo	30	45	50	125	55,956	447.65	
Mantenimiento	%	35%	30%	35%	1	47,214	47,214.00	
Servicio de planta	%	30%	40%	30%	1	73,194	73,194.00	
Planta de Fuerza	Potencia instalada	38%	38%	24%	1	59,991	59,991.00	

Fuente: Elaboración propia, según datos de la empresa.

2.2.5.11 Estructura de costos de Norbixina

El proceso de producción de la Norbixina incluye los tres procesos de producción. En planta de extracción se obtiene el Annato Powder, que es materia prima para el Annato 70 que se produce en la planta de Purificación. El Annato 70 es la materia prima para producir el producto terminado Norxibina. Entonces, para obtener la estructura de costos de producción del producto norbixina es necesario llevar la trazabilidad del producto por órdenes de producción.

En la Tabla 2-13, Tabla 2-14 y Tabla 2-15 se presenta el resumen de costo de producción de los productos: Annato Powder, Annato 70 y Norbixina respectivamente. Estos productos se producen en centro de costos de Extracción, purificación y refinación respectivamente. El estado de Costo de Producción del producto Norbixina presentado en la Tabla 2-15 permite determinar la estructura de costos del producto.

Tabla 2-13 Estado de costo de producción del Annato Powder

RESUMEN DEL ESTADO DE COSTO DE PRODUCCION				ANNATO POWER	
ENTRANTE		CANTIDAD	S/.	%	S/. x KILO
ACHIOTE TAL CUAL	KG	562,853	2,447,146	90.9%	4.35
INSUMOS	KG	56,978	90,066	3.3%	1.58
MANO OBRA	HH	3,567	28,740.07	1.1%	
GASTOS DE FABRICA	HM	9,323	127,055.36	4.7%	
TOTAL ENTRANTE		632,721	2,693,008	100.0%	
RESULTANTE					
ANNATO POWER	KG	74,948	2,560,369	95.1%	34.16
OROPHIL EXTRACCION	KG	30,600	105,513	3.9%	
SEMILLA LAVADA	KG				
FIBRA	KG	7,662	27,126	1.0%	
TOTAL RESULTANTE		113,210	2,693,008	100.0%	
DETERMINACION DEL COSTO DE ANNATO POWER					
	KILOS	PESO	KILOS X PESO	%	TOTAL
ANNATO POWER	74,948	100	7,494,800	95.1%	2,562,204
OROPHIL EXTRACCION	30,600	10	306,000	3.9%	104,610
FIBRA	7,662	10	76,620	1.0%	26,194
	113,210		7,877,420	100.0%	2,693,008

Fuente: Elaboración propia, según datos de la empresa.

Tabla 2-14 Estado de costo de producción del Annato 70

RESUMEN DEL ESTADO DE COSTO DE PRODUCCION				ANNATO 70	
ENTRANTE		KILOS	S/.	%	S/. x KILO
ANNATO POWER	KG	40,237	1,408,539	74.4%	35.01
ANNATO POWER DESF	KG	9,644	344,598	18.2%	35.73
INSUMOS	KG	46,484	60,434	3.2%	1.30
MANO OBRA	HH	1,218	8,658	0.5%	
GASTOS DE FABRICA	HM	5,441	69,963	3.7%	
TOTAL ENTRANTE			1,892,191	100.0%	
RESULTANTE					
ANNATO 70		18,860	1,782,193		94.50
OROPHIL 70		11,600	109,998		
TOTAL RESULTANTE			1,892,191		
DETERMINACION DEL COSTO DE ANNATO 70					
	KILOS	PESO	KILOS X PESO	%	TOTAL
ANNATO 70	18,860	100	1,886,000	94.2%	1,782,554
OROPHIL 70	11,600	10	116,000	5.8%	109,637
	30,460		2,002,000	100.0%	1,892,191

Fuente: Elaboración propia, según datos de la empresa

Tabla 2-15 Estado de costo de producción de la Norbixina

RESUMEN DEL ESTADO DE COSTO DE PRODUCCION				NORBIXINA	
ESTRUCTURA DE COSTOS					
ENTRANTE		KILOS	S/.	%	S/. x KILO
ANNATO 70		16,103	1,500,530	85.9%	93.18
OTRAS MP		1,504	62,314.69	3.6%	41.43
INSUMOS		8,533	26,835.35	1.5%	3.14
MANO OBRA		4,027	23,173	1.3%	
GASTOS DE FABRICA		12,947	134,191	7.7%	
TOTAL ENTRANTE			1,747,044	100.0%	
RESULTANTE					
NORBIXINA [40 / 50 / 70]		7,653	1,747,044		228.28

Fuente: Elaboración propia, según datos de la empresa.

Según la Tabla 2-15 Estado de costo de producción de la Norbixina, la materia prima (85.9%), otras materias primas (3.6%) e insumos (1.5%) representan el 91.0% del costo total de producción. La mano de obra representa el 1.3% y los gastos de fábrica el 7.7%. Que la materia prima (semilla de achiote) represente el 85.9% del costo de producción refleja la importancia del precio de la semilla.

2.2.6 Capacidad Ociosa de Planta

2.2.6.1 Definición Capacidad de planta

(Hansen & Mowen, 2010), nos explican que la empresa dispone de recursos económicos que están disponibles para el desempeño de sus actividades. Estos recursos pueden ser: materia prima, mano de obra, electricidad, equipos y otros. La empresa gasta dinero en estos recursos y a cambio adquiere la capacidad para desempeñar una actividad. El nivel de capacidad adquirido para el desarrollo de sus actividades debe ser un nivel en el que la actividad se ejecute con eficiencia. Un nivel eficiente de desempeño de una actividad recibe el nombre de Capacidad Práctica. Si no se utiliza la totalidad de la capacidad de

actividades adquirida, entonces existe una capacidad no empleada, que es la diferencia entre la capacidad adquirida y la capacidad realmente empleada.

(Horgreen, Datar, & Foster, 2007), nos escribe con relación a la capacidad lo siguiente: *La determinación del nivel "correcto" de capacidad es una de las decisiones más estratégicas y más difíciles que enfrentan los gerentes. Tener un exceso de capacidad de producción en relación con la capacidad necesaria para cumplir con la demanda significa incurrir en algunos costos de capacidad no utilizada (pág. 309)*

(Osorio , 1993), define capacidad como: *"el volumen de producción posible de alcanzar en una combinación dada de los factores fijos de producción en un cierto tiempo, en cada una de las funciones y centros de actividad en los que puede dividirse una unidad económica"*, también agrega que *"en realidad es una medida de la potencialidad de una organización para cumplir su objetivo"*.

(Osorio , 1993), Nos señala que el potencial productivo de la empresa depende de la estructura de sus costos, que es consecuencia de cierta política de gestión, de su organización y de una función técnica de producción. El autor nos refiere que se debe tener presente una distinción entre *"la capacidad instalada y niveles de actividad programada y real"*. La capacidad instalada indica el potencial productivo de una empresa o en su caso de un centro de actividad y/o centro de costos. Este es un concepto físico y "ex ante" porque es una decisión tomada en el momento de la creación de la empresa. Mientras que el nivel de actividad no es más que el grado de ocupación de la capacidad planeada, es una decisión a corto plazo y/o largo plazo y por lo tanto es un concepto "ex post".

(Osorio , 1993), menciona la importancia de la relación entre capacidad y nivel de actividad con los costos fijos. La capacidad genera costos fijos de capacidad, también denominados costos de estructura, que permanecen en la empresa durante un largo periodo de tiempo, y estos costos solo se modificarán ante un cambio en la capacidad, lo que significa invertir o desinvertir. Y el nivel de actividad decidido genera costos fijos operativos, de menor duración en el tiempo y de mayor control, que dependen de una decisión de corto o largo plazo, inducida por el mercado en algunos casos, por la disponibilidad de insumos en otros, y por requerimientos financieros.

(Alvarez Lopez , y otros, 1994), también siguen al Dr. Osorio en su concepto de capacidad y actividad al presentar las siguientes definiciones: “La **Capacidad**, se debe entenderla como la cantidad fija de factor humano y tecnológico con que cuenta la empresa. La **Actividad** es el consumo u ocupación que se realiza de esa capacidad, y por lo tanto, es una magnitud variable”. También señalan que la Comisión de Principios de Contabilidad de Gestión de Asociación Española de Contabilidad Analítica (AECA), recomienda que cualquier empresa debe definir previamente la capacidad que piensan emplear durante el período a producir.

(Blocher, Stout , Cokkins , & Chen , 2008), nos refieren que muchas empresas que tienen fluctuaciones estacionales y cíclicas en las ventas y producción, enfrentan periodos donde no se utilizan toda la capacidad instalada. Es decir, se dispone de capacidad pero no se usa en la producción.

Resumiendo, al momento de la creación de una empresa se define el total de inversión en recursos económicos que va utilizar la empresa durante toda su vida. Este total de recursos se traduce en un volumen de producción que es la capacidad disponible con que cuenta para atender su demanda. Como la capacidad instalada disponible no siempre coincide con la demanda se generan periodos en las cuales la capacidad está en exceso o está ociosa.

2.2.6.2 Clases de Capacidad productiva

Por parte de la doctrina especializada tradicionalmente se consideran cuatro niveles de capacidad productiva; capacidad teórica, capacidad práctica, capacidad normal y la capacidad esperada.

Capacidad Teórica: Es la actividad potencial máxima esperada a los largo de un periodo específico. Se supone que este nivel de capacidad de planta funciona 24 horas al día, 7 días a la semana y 52 semanas al año, sin interrupciones que impidan generar la más alta producción física posible (es decir, 100% de capacidad de planta). Esta capacidad no es realista, pues no permite el mantenimiento de la planta, a interrupciones de planta por falta de materia prima, etc.

Capacidad Práctica o realista: Es la máxima producción alcanzable, teniendo en cuenta interrupciones previsibles e inevitables en la producción (paros normales), pero sin considerar la falta de atención a los pedidos de venta. La capacidad práctica es la máxima capacidad esperada cuando la planta opera a un nivel de eficiencia esperada.

Capacidad productiva Normal: Es la que se determina en función de la utilización de la capacidad que satisface una demanda promedio de los consumidores durante un determinado periodo (digamos dos o tres años), que incluye los factores de temporada, cíclicos y otras tendencias. *La* (NIC N° 2, 2003) **Existencias**, define la capacidad normal como la producción que se espera conseguir en circunstancias normales, considerando el promedio de varios periodos o temporadas, y teniendo en cuenta la pérdida de capacidad que resulta de las operaciones previstas de mantenimiento.

Capacidad Ociosa Anticipada: Es la capacidad que se conoce y define en el momento en que se fija el nivel de actividad al que se prevé operar, determina que porción de los factores fijos estructurales no será utilizada o transferida a los costos de producción. Es un concepto ex ante, a raíz del momento en que se determina.

Capacidad Ociosa Operativa: Es la diferencia entre el nivel de actividad real alcanzado y el fijado ex ante como objetivo (capacidad normal) y que originará un desaprovechamiento adicional de costos fijos, tanto estructurales como operativos y es un concepto ex post.

En la Figura 2-17 Conceptos de capacidad en función de la tasa de utilización se muestra la relación de estos conceptos de capacidad.

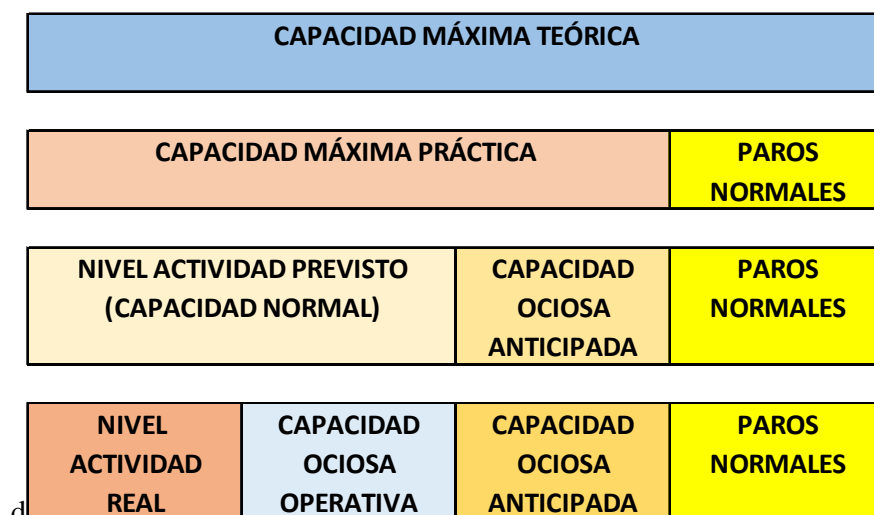


Figura 2-17 Conceptos de capacidad en función de la tasa de utilización
Fuente: Adaptada Fig. 10.7 Contabilidad de costos y estratégica de Gestión.

2.2.6.3 La capacidad en exceso y capacidad ociosa

(Mallo, Kaplan, Meljen, & Gimenez, 2000), consideran, que la empresa está en constante adaptación a la demanda de sus productos, y que esta demanda genera capacidad en exceso y capacidad ociosa de las instalaciones de la empresa, porque es difícil para la gerencia definir la dimensión de la empresa para que se adapte a la demanda. Por consiguiente el conocimiento de la capacidad en exceso y la capacidad ociosa se convierte en un factor crítico para su administración.

(Morales Caparros & Piedra Herrea, 2005), nos explican que no todos los bienes comprados o todos los servicios pagados se incluyen en el costo de un producto, sino únicamente aquellos que han sido aplicados al proceso, contribuyendo a formar el valor añadido del producto en un determinado periodo. Por lo tanto, aquellos costos que no contribuyen a agregar valor añadido, porque se constituyen en un coste en exceso, se denominan costos no necesarios, costes por exceso de capacidad o costes de la subactividad.

(Alvarez Lopez , y otros, 1994), se refieren a la capacidad en exceso y la capacidad ociosa, considerando que siempre existirán porque los recursos de la empresa no serán aprovechados en su totalidad, es decir, existirá una serie de factores productivos que permanecerán ociosos, y la valoración de esa ociosidad constituirá el *coste de sub-actividad*, que nunca formará parte del coste del producto, sino que disminuirá el resultado del período obtenido.

(Alvarez Lopez , y otros, 1994), definen *capacidad en exceso* como la no utilización temporal de las instalaciones, como consecuencia de una disminución en la demanda de productos. Y la *capacidad Ociosa* como las instalaciones que no son necesarias para la empresa durante el período de producción.

Entre las causas, que en la práctica dan origen a la capacidad ociosa (sub-actividad) se mencionan las siguientes:

- a) Ausentismo de personal.
- b) Una mala gestión de métodos y tiempo.
- c) Dificultades de adaptación entre el factor-humano y el factor-tecnología.
- d) Carencia de insumos por eventos extraordinarios.
- e) Modificaciones transitorias en el comportamiento de la demanda.

Para (Horgreen, Datar, & Foster, 2007), el nivel de capacidad elegido influye en la determinación del costo unitario del producto, porque este costo es el resultado de dividir los costos fijos de fabricación por año entre la capacidad elegida. Ellos opinan que la capacidad práctica es la más conveniente, por las siguientes razones:

- a) El uso de la capacidad práctica como denominador para calcular el costo fijo unitario de fabricación evitaría tener que volver a calcular los costos unitarios cuando cambien los niveles de demanda.
- b) El uso de la capacidad práctica le da una idea a la Gerencia de los recursos que son necesarios para producir el producto y cuáles son los recursos no necesarios que pueden ser excluidos del costo.
- c) Al fijar la capacidad práctica como denominador, se fija también el costo de capacidad práctica, independientemente de la demanda de la capacidad.

- d) A largo plazo, el uso de la capacidad práctica excluye de manera explícita el costo de la capacidad no utilizada. Además, el costo de la capacidad no utilizada no debería ser cargado a los clientes.

Los autores mencionados también sugieren que sea la Capacidad Práctica la que sirva como guía para determinar la Capacidad Ociosa de planta, al compararla con la producción normal utilizada.

2.2.6.4 Costos de la Capacidad Ociosa de Planta

(Asuaga, Manon, Peombo, & Vigo , 2003), en el documento de trabajo presentado en el VIII Congreso Internacional de Costos menciona que en contabilidad de costos se denomina capacidad ociosa: A la capacidad de producción no utilizada, es la diferencia entre la producción posible de alcanzar (capacidad práctica máxima de producción) y la producción realmente efectuada (volumen real de producción) (p. 5).

Los autores mencionados nos refieren que por capacidad ociosa debe entenderse como **Capacidad Ociosa Total**, porque se puede identificar dos componentes, según el momento en que se conozca o defina su aparición, destacando que cada uno de ellos debe ser objeto de medición y valoración por separado.

La **capacidad ociosa anticipada**, que se conoce y define en el momento en que se fija el nivel de actividad al que se prevé operar, determina que porción de los factores fijos estructurales no será utilizada o transferida a los costos de producción. Es un concepto ex ante, a raíz del momento en que se determina.

La **capacidad ociosa operativa** que surge como diferencia entre el nivel de actividad real alcanzado y el fijado ex ante como objetivo y que originará un desaprovechamiento adicional de costos fijos, tanto estructurales como operativos y es un concepto ex post. Estas ociosidades responden a bajas temporales del nivel de actividad, a raíz de la caída de la demanda. En la realidad de la mayoría de las empresas de los países en vías de desarrollo, el nivel de actividad está dado por la demanda. (p. 7)

(Rayburn, 1999), analiza la capacidad excesiva y capacidad innecesaria y nos dice lo siguiente:

*El contador debe tener en cuenta la diferencia entre capacidad excesiva y capacidad innecesaria. La **capacidad excesiva** es la no utilización temporal de instalaciones como consecuencia de una disminución de la demanda de los productos o servicios de la empresa, mientras que la **capacidad innecesaria** se refiere a aquellas instalaciones que no son necesarias. Esto no significa que exista una capacidad excesiva simplemente porque no se utilicen las instalaciones de la planta; podría existir una capacidad innecesaria (p. 209).*

En conclusión, el costo por capacidad ociosa por sub-actividad debe ser conocido por la empresa, porque si no dispone de esta información y este costo es representativo, significa que está sobrevalorando el costo de los objetos de costo. La correcta identificación de estos costos, permite a la administración analizar las asignaciones de costes a los productos, servicios, centros, actividades, procesos, etc.

2.2.6.5 Tratamiento Contable de los Costos de la Sub-actividad

(Broto Rubio, 1994), nos explica que se puede hacer una distinción entre los costos que actividad y sub-actividad dentro de un plan de cuentas. Lo primero es hacer una planificación del uso de los factores de producción en un periodo de tiempo, y luego identificar si los factores de producción están utilizados (capacidad instalada) o no están utilizados (capacidad ociosa). La estimación de esta capacidad ociosa se hará en la unidad de medida que se pueda entender la desocupación.

La determinación de la capacidad ociosa tiene importancia por lo siguiente:

- a) Se evita la incorporación de los costes por exceso de capacidad a la producción obtenida.
- b) El registro de la capacidad ociosa en un centro de costos aparte estará siempre a la mano para conocimiento de la Gerencia.
- c) Ofrecen consistencia y comparabilidad en los análisis sobre productividad, actividad y producción en historial de los costos aplicados, lo que sirve para establecer políticas de precios.
- d) La determinación de la capacidad ociosa es parte del proceso de elaboración del Presupuesto General de la Empresa.

(Morales Caparros & Piedra Herrea, 2005), nos afirman lo siguiente: *La causa de la aparición de costos de la subactividad son la existencia de factores fijos, que fueron adquiridos o contratados por la empresa de acuerdo con unos planes de producción, y que no están siendo utilizados en su totalidad en la medida en que la actividad desarrollada no alcanza la plena ocupación de la capacidad instalada.*

Los costos de sub-actividad, aunque siempre tendrán la consideración de costes periódicos, no deben considerarse como coste de producción, sino como una pérdida que se podría haber evitado actuando en forma más eficiente. Su importe se reflejará contablemente en el resultado de la empresa, por lo que un planteamiento adecuado del mismo exige una exacta separación entre costes necesarios y no necesarios.

También mencionan, que los costos por exceso u costos ociosos son tratados en el Plan General de Contabilidad de España, mediante la creación de un centro formal o ficticio de costes, que no constituye parte integrante de la estructura orgánica de la empresa. De esta forma, lo primero es segregar aquellos recursos no necesarios, cuyo origen se encuentran en dicho exceso de capacidad, de los recursos que son necesarios, mediante una técnica registral que evite su incorporación. La importancia de aislar el costo de la subactividad es que su conocimiento exacto permite una gestión eficaz de la empresa.

(Mallo, Kaplan, Meljen, & Gimenez, 2000), nos refieren que la empresa se encuentra en cada momento en una determinada situación de capacidad productiva, que ha sido fruto de sus decisiones de inversión anteriores y que, debe administrar su capacidad normal, en función de la demanda y nivel de precios. Si desea ampliar la capacidad porque sus expectativas son buenas, realizará proyectos de inversión, si se encuentra con sobrecapacidad, deberá establecer las medidas de reconversión pertinentes, para no tener costos de capacidad ociosa, menciona que existen tres métodos para resolver este problema:

Cargar a la producción realizada todo el costo fijo adscrito a un nivel de capacidad superior. Según su opinión este método se debe descartar desde todo punto de vista. Pero reconoce que es un método muy usado, ya que su ejecución se reduce a no hacer nada, y que es una práctica muy generalizada. Al no corregir el monto de costos fijos y dividir por

una producción inferior, se obtiene un costo fijo unitario superior, que no es útil para la toma de decisiones.

Identificar los costos de ociosidad. Estos costos no necesarios, se deben identificar a través de un análisis serio y seguro de las secciones productivas. El monto identificado por este concepto debe ir directamente a la cuenta de resultados y no ser tratados como costo de producción.

Aplicar la doctrina del costo de imputación racional. Esta doctrina es encontrada en el Plan contable Francés. Según esta doctrina solo se debe absorber las cargas variables más las cargas fijas en la proporción unitaria que correspondería al nivel de actividad normal. Esta solución implica considerar el costo fijo unitario, fijo en vez de decreciente, como indica la doctrina del costo normal, y llevar a las pérdidas del periodo el exceso real resultante. Esto se puede observar en la Tabla 2-16 Ejemplo de imputación racional de costos de capacidad ociosa.

Tabla 2-16 Ejemplo de imputación racional de costos de capacidad ociosa.

Datos:			
Costos fijos a la capacidad normal	S/.		8,000,000
Capacidad Normal	unidad		50,000
Capacidad Real	unidad		40,000
Coeficiente de imputación Racional =		$\frac{40,000}{50,000}$	80.0%
Costo Capacidad Normal	S/.		8,000,000
Costos Fijos imputados =	S/.		6,400,000
Costo de Subactividad del período	S/.		1,600,000

Fuente: Elaboración propia por el autor.

El costo de la subactividad del período se reconocerá como gasto del periodo en que han sido incurridos según la NIC N° 2 en su párrafo 13.

(Alvarez-Dardet Espejo & Gutierrez Hidalgo, 2009) escribe sobre el método de imputación racional lo siguiente:

El método consiste en que parte de los costos fijos serán considerados costes del producto pero no en su totalidad, sino en función de su utilización efectiva, es decir, por un importe corregido que tiene en cuenta el porcentaje de capacidad real utilizada respecto de la que previamente se habría definido como capacidad normal. A este factor de corrección se le denomina coeficiente de imputación racional. El resto de los costos fijos serán considerados causados por una capacidad ociosa, y por tanto costos del período.

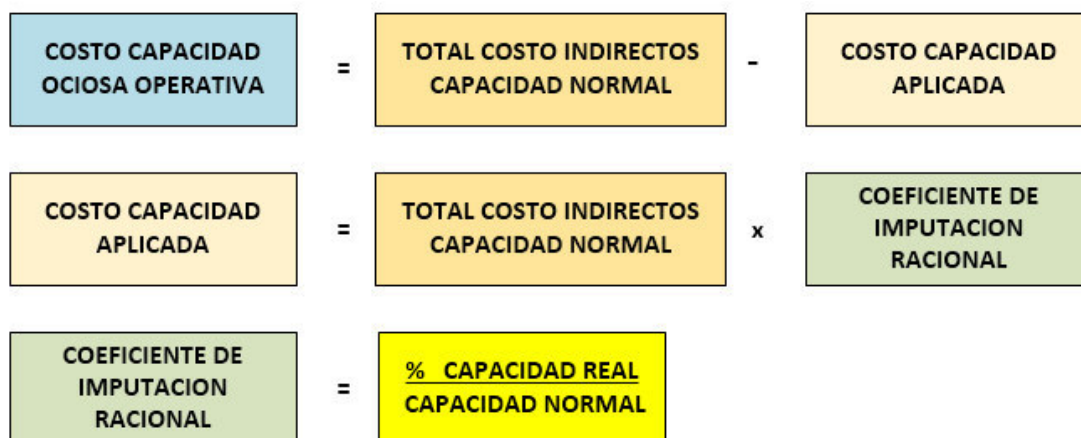
En similares términos se pronuncia la (NIC N° 2, 2003) Existencias, cuando a propósito de la consideración de los costes fijos indirectos de transformación como componente del coste de producción de las mismas, especifica en su párrafo 13 que dice:

El proceso de distribución de los costos fijos a los costos de transformación se basará en la capacidad normal de trabajo de los medios de producción definiendo la capacidad normal como “la producción que se espera conseguir en circunstancias normales, considerando el promedio de varios periodos o temporadas, y teniendo en cuenta la pérdida de capacidad que resulta de las operaciones de mantenimiento.”

Puede usarse el nivel real de producción siempre que se aproxime a la capacidad normal. La cantidad de costo indirecto fijo distribuido a cada unidad de producción no se incrementará como consecuencia de un nivel bajo de producción, ni por la existencia de capacidad ociosa. Los costos indirectos no distribuidos se reconocerán como gastos del periodo en que se han sido incurridos.

En resumen, según la (NIC N° 2, 2003) Existencias, los costes de la sub-actividad (capacidad ociosa) no se incluirán en el coste de los productos sino que se reconocerán como gastos del periodo en que se han incurrido.

En la Tabla 2-17, se presenta el esquema del cálculo de la capacidad ociosa operativa.

Tabla 2-17 Esquema del cálculo de la capacidad ociosa operativa

Fuente: elaboración propia del autor.

Con respecto a llevar un registro de los costos de ociosidad en un centro de costos formal o ficticio, depende mucho de los controles de costo indirecto fijo que se manejen en la empresa, porque no resulta fácil realizar una delimitación entre lo que se está utilizando al cien por ciento o se está desperdiciando, pero se puede realizar un cálculo aproximado. Esto cobra importancia cuando el centro de costos representa un proceso de gran importancia dentro del total del proceso de producción, tal como sucede en el proceso de extracción del pigmento de la semilla de achiote.

2.2.7 Costos de Productos Conjuntos y Subproductos

En la producción del colorante natural bixina y/o norbixina, se producen co-productos, subproductos, desperdicios y mermas a lo largo de sus diferentes procesos de producción. Estos tipos de productos requieren un tratamiento especial dentro de la contabilidad de costo, motivo por el cual es muy importante definirlos correctamente y tenerlos claro al momento de aplicar la técnica correspondiente.

2.2.7.1 Definición

(Rayburn, 1999), nos dice que *“En muchas operaciones de producción no hay otra alternativa que producir varios productos de forma simultánea, a pesar de que existan proporciones o cantidades diferentes de fabricación no se puede fabricar un producto sin producir otro”*

(Polimeni, Fabozzi , & Adelberg, 2000), definen *productos conjuntos* como *“los productos individuales, cada uno con valor de venta significativos, que se generan de manera simultánea a partir de la misma materia prima y/o proceso de manufactura”* La denominación de producción conjunta o subproducto depende de la importancia relativa de los mismos.

(Hansen & Mowen, 2010), definen *“los productos conjuntos son dos á más productos que se producen de manera simultánea a través del mismo proceso hasta llegar a un punto de separación. El punto de separación es aquel en el cual los productos conjuntos se vuelven independientes e identificables.”*

(Lujan Alburqueque, 2009), nos escribe que *“el punto en el cual la producción de un proceso conjunto es identificable por primera vez recibe el nombre de punto de separación, pudiendo existir en el proceso productivo, varios dependiendo del número y de los tipos de producción que se elaboran. Traspasando este umbral cada clase de producto puede ser identificado individualmente y ser considerado en forma independiente con respecto a los demás productos”*

(Barfield & Kinney, 2005), en la definición de proceso conjunto amplía el concepto de proceso conjunto al identificar categorías al resultado del proceso. Así tenemos *“Un proceso conjunto produce en forma simultánea más de una sola línea de productos. Las categorías de productos que resultan de un proceso conjunto y que tienen un valor de ventas reciben el nombre de 1) coproductos, 2) subproductos y 3) residuos”*.

2.2.7.2 Coproductos y Subproductos

Los coproductos son los productos principales de un proceso conjunto, son la causa por la cual se empieza la producción y su característica principal es que su venta genera ingresos por sí mismos.

Los subproductos y los residuos son productos incidentales que resultan de un proceso conjunto, ambos son vendibles, pero a un precio que no justificaría emprender un proceso conjunto. Se percibe que el valor de un subproducto es mayor al valor de un residuo. Si este último no tiene valor se le denomina desperdicio.

Los subproductos y/o residuos son el resultado de procesos que generan: La clasificación e inspección de las materias primas con el fin de eliminar materiales extraños o defectuosos en los procesos de producción; De los residuos que quedan del proceso productivo; Sustancias obtenidas de la purificación del producto principal; o sean sustancias extraídas que no son necesarias para la fabricación del producto principal.

Los subproductos en la agroindustria son los residuos secundarios de la agro-Industria, materiales vegetales no convencionales y residuos orgánicos de origen animal. La principal ventaja de los subproductos es que su adecuada utilización y procesamiento mitigara los daños que causan al medio ambiente y minimizara los costos de producción.

Los subproductos tienen la desventaja de que se requiere tener un gran espacio para su almacenamiento y procesamiento.

El subproducto puede clasificarse desde el punto de vista de su venta en: 1) Productos que pueden venderse en su forma original, sin erogar ninguna cantidad adicional, y 2) los productos que requieren un procesamiento adicional para poder venderlos.

La diferenciación de productos principales y subproductos puede variar como resultado de la evolución de la tecnología, cambios en la demanda del consumidor, de factores ecológicos, del mercado o de la apreciación de la Gerencia de la empresa. Es importante la identificación de producto principal y subproducto para aplicar la técnica para determinar su costo.

2.2.7.3 Valorización de Coproductos y subproductos

Para valorizar los costos de la producción conjunta y de los subproductos, debe distinguirse entre costos comunes y de producción conjunta. El concepto de costo de producción conjunta es restrictivo, está limitado a aquellos costos en que se incurre simultáneamente al producir dos o más productos de un valor de mercado significativo. Los costos comunes

se asocian con la utilización de las instalaciones en las que realmente se fabrican los productos.

Para realizar la distribución de los costos de la producción conjunta sobre los productos principales y los subproductos, deber determinarse en primer lugar el punto de separación. Éste es el punto en donde se pueden identificar por separado los productos principales y los subproductos. Para asignar los costos, se debe acumular los costos incurridos en un lote de producción hasta su punto de separación y luego distribuirlo entre las unidades producidas. Como es difícil seguir la pista de los costos para su distribución sobre los productos específicos se debe emplear una técnica coherente de distribución de los mismos.

Los costos conjuntos son los costos de la materia prima, mano de obra directa identificada y costos indirectos de fabricación asignados a la orden de producción (en cualquier proceso) hasta el punto de separación que es la liquidación de la orden de producción. En este punto se identifican los coproductos, subproductos y residuos generados del total de semilla ingresado a la orden de producción.

La (NIC N° 2, 2003) Existencias, en su párrafo 14, reconoce que en un proceso de producción se puede dar la fabricación simultánea de más de un producto. Esto causa que los costos de transformación de cada tipo de producto no sean identificables por separado, siendo necesario su distribución entre los productos, utilizando bases uniformes y racionales.

La (NIC N° 2, 2003), menciona como una posible base de distribución el valor de mercado, y el momento sería cuando los productos comienzan a identificarse por separado o cuando se complete el proceso productivo. En el caso de los subproductos, por su propia naturaleza, no poseen un valor significativo. Cuando este es el caso, se miden frecuentemente al valor neto realizable, deduciendo esa cantidad del costo del producto principal.

2.2.7.4 Contabilización de los Subproductos.

(Rayburn, 1999), nos escribe que existen muchas formas para contabilizar los subproductos, pero básicamente todos los métodos son una variación de los dos siguientes:

- a) Se asigna a los subproductos un costo de inventario igual al valor de mercado en el momento en que se producen y se deduce esta cantidad del costo de producción.
- b) A los subproductos no se les asigna ningún valor de inventario. En el momento de la venta, se muestra el valor neto de mercado de alguna de las cuatro formas siguientes en el balance de resultados

Los beneficios derivados de la venta se pueden deducir del costo de producción, del costo de venta o se presentan como otros ingresos. Esta última es la más utilizada.

El autor mencionado, señala que previamente a la selección del método de valoración de los subproductos se debe plantear la pregunta si estos merecen tener algún valor. La principal ventaja de asignarle un valor es que se logra mayor exactitud en determinar el costo de la producción de los productos principales, porque no se tiene que esperar su venta para determinarlo. El Contador de Costos debe presentar a la Gerencia General los pro y contra de no valorizar los subproductos.

En el presente trabajo se va explicar el método del No reconocimiento. Según este método a los subproductos no se les asigna ningún valor de inventario y se reconoce un ingreso cuando se realiza su venta. Se justifica el empleo de este método por lo siguiente:

- a) Es un método sencillo y que es usado con frecuencia en la práctica,
- b) El costo de los subproductos es asumido por el coproducto.
- c) El valor que se percibe por la venta del subproducto no es significativo.

El precio del orofil de extracción no tiene una demanda nacional ni internacional constante que permita obtener un precio atractivo para su producción y almacenamiento. Por otro lado el otro subproducto que se obtiene en el proceso de extracción es la semilla de achiote lavada. Se obtiene al extraer el colorante de la semilla con un disolvente (metanol), esto le quita el valor alimenticio, no pudiéndose utilizar en otro proceso.

Una alternativa es emplearla en la alimentación de aves, pero por su bajo porcentaje de calorías no tiene demanda significativa, lo que no permite negociar un precio que cubra

por lo menos el flete de transporte desde la zona de producción (Cuzco) a las principales granjas (Lima). Como referencia de que no sirve como alimento de aves, podemos mencionar que el almacenamiento está en una pampa sin protección y las palomas ni la comen. También cabe mencionar que los volúmenes de producción de ambos subproductos es fuerte y requieren de grandes áreas de almacenamiento (semilla de achiote) y de una gran cantidad de cilindros (orofil de extracción).

Método de no Reconocimiento

En el método del No reconocimiento, también conocido como el método de las ventas, el monto percibido por su venta es reconocido cuando se vende. El reconocimiento de este tipo de bienes deberá emplearse según el Plan Contable General Empresarial en la cuenta 22: Subproductos, deshechos y desperdicios, que registra los productos que resultan de la producción conjunta donde el subproducto tiene un valor reducido respecto del producto o de los productos principales.

Paso N° 1.- Asiento de reconocimiento del costo conjunto es absorbido por los coproductos.

Ejemplo: Reconocimiento de los subproductos del proceso de extracción, donde todo el costo de producción es absorbido por el Annato power (coproducto).

		<u>DEBE</u>	<u>HABER</u>
23	Productos en proceso		
	231 Annato Power		XXX
71	Producción Almacenada (o desalmacenada)		
	713 Variación de productos en proceso		XXX
x/x	Por el reconocimiento de la producción del período.		

Paso N° 2.- Reconocimiento del subproducto cuando se vende.

Ejemplo: Semilla de achiote lavada, se vende sin procesamiento adicional. El costo de los estibadores para la carga al transporte se deduce como un costo adicional del subproducto.

		DEBE	HABER
22	Subproductos, deshechos y desperdicios		
	221 Semilla de Achiote Lavada	XXX	
71	Producción Almacenada (o desalmacenada)		
	712 Variación de subproductos, deshechos y desperdici		XXX
x/x	Por el reconocimiento de los costos adicionales para el subproducto de venta.		

Paso N°3.- Reconocimiento por la venta del subproducto.

Cuándo se produce la venta del subproducto se reconoce el correspondiente ingreso y gasto, según lo establece la NIC 2.

2.2.8 Trazabilidad del Producto

2.2.8.1 Definición

La Asociación Española de codificación Comercial (AECOC) a través de su Comité de Seguridad Alimentaria nos da la siguiente definición de trazabilidad: “son aquellos procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministros en un momento dado, a través de herramientas determinadas”

(Silva & Villamil, 2012), nos señalan que Trazabilidad proviene del inglés traceability, cuya traducción más adecuada es la de rastreabilidad. “Significaría la posibilidad de rastrear hasta el origen la forma de producción de un determinado producto”.

Para los autores mencionados "La Trazabilidad es un sistema que permite seguir la ruta de un producto, sus componentes, materias primas, actores involucrados e información asociada, desde el origen hasta el punto de destino final o viceversa, a través de toda la cadena de producción y abastecimiento".

Los autores mencionados también nos presentan la definición del Parlamento Europeo:

"Trazabilidad es la posibilidad de encontrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución, de un alimento (para uso humano o animal) o una sustancia destinada a ser incorporada en alimentos o con probabilidad de serlo".

La Organización Internacional de Normalización, ISO 9000:2000 define la trazabilidad como la "Capacidad para seguir la historia o la ruta de un producto, sus componentes o información asociada, desde el origen hasta el punto de destino y viceversa".

Según el Codex Alimentarius, trazabilidad es: "La capacidad de seguir el desplazamiento de un alimento a través de una o más etapas especificadas desde la producción, el transporte, hasta la distribución."

Por consiguiente, la trazabilidad es la capacidad de seguir un producto a lo largo de la cadena de suministros, desde su origen hasta su estado final como artículo de consumo, consiste en asociar sistemáticamente un flujo de información a un flujo físico de mercancías de manera que se pueda relacionar, en un momento dado, la información requerida relativa a los lotes o grupos de productos determinados.

2.2.8.2 Importancia de la Trazabilidad para la empresa

La (Agencia Española de Seguridad Alimentaria;, 2004) nos señala que un buen sistema de trazabilidad en la cadena alimentaria no sólo juega un papel importante en la protección de los intereses de consumidor, sino que, además, aporta grandes beneficios para la empresa, así tenemos:

- a) Servir de instrumento para lograr un nivel elevado de protección de la vida y salud de las personas.

- b) Proporcionar información dentro de la empresa para facilitar el control de procesos y la gestión. Por ejemplo: Control individualizado por partida o lote y el control de stocks.
- c) Contribuir al aseguramiento de la calidad y certificación de producto.
- d) Servir de apoyo cuando los problemas surgen, facilitando la localización, inmovilización y, en su caso, retirada efectiva y selectiva de los alimentos. Es decir, mejora la eficiencia de los procesos al permitir identificar con precisión el lote o lugar con el problema.
- e) Mejora de la gestión de inventarios de materia prima y producto terminado.
- f) Permite detectar, acotar y analizar problemas con gran celeridad.
- g) Se obtiene un mayor valor agregado por la mejora del acceso a mercados y clientes
- h) Mejora de la gestión de Stocks y Producto almacenado
- i) Retirar selectivamente productos con alguna incidencia.

Un sistema de trazabilidad bien implantado permite en caso de una crisis acortar el tiempo de reacción lo que disminuye los costes y la producción a retirar.

Permite tomar la correspondiente decisión de destino de lotes o agrupaciones de productos afectados, como reprocesamiento, con los consecuentes beneficios económicos que ello implica.

Permitir demostrar con la debida diligencia el "origen de un problema" especialmente importante con vistas a la depuración de responsabilidades. Este aspecto tiene especial importancia para demostrar la inocencia o culpabilidad en caso de supuestos delitos contra la salud pública o, en el caso de infracciones relativas a la calidad comercial de los productos, contra la lealtad en las transacciones comerciales y los intereses de los consumidores. También puede posibilitar el tomar acciones dirigidas a prevenir su repetición.

Prestar ayuda para hacer frente a las reclamaciones de los clientes (intermediarios en la cadena o consumidores) sobre productos que se entregan, pudiendo proporcionar información sobre sus causas, detectadas en cualquier punto de la cadena, desde su producción en origen hasta la venta al consumidor.

Potenciar el mercado, promoviendo la seguridad comercial de los alimentos y ganando y recuperando, en su caso, la confianza de los consumidores.

2.2.8.3 Procedimiento o sistema de trazabilidad de la empresa

La (Agencia Española de Seguridad Alimentaria;, 2004) nos señala las siguientes consideraciones para establecer un sistema de trazabilidad en una empresa agroalimentaria:

- a) La identificación del producto, es decir un medio único, lo más sencillo posible, para identificar un producto o agrupación de productos
- b) Los datos del producto, es decir:
- c) Las materias primas, partes constituyentes del producto o mercancías que entran en cada empresa
- d) La manera en que fue manejado, producido, transformado y presentado, en caso de existir tales procesos.
- e) Su procedencia y destino, así como las fechas de ambos (una etapa antes y una etapa después).
- f) Los controles de que ha sido objeto, en su caso, y sus resultados.
- g) La relación entre la identificación del producto y los datos del mismo. El seguimiento del movimiento de un producto (trazabilidad) va ligado a información comercial y de procesos internos y autocontroles.

2.2.8.4 Clases de Trazabilidad

Según la Guía para la aplicación del sistema de trazabilidad en la empresa agroalimentaria (2004), la trazabilidad depende de la actividad a desarrollar dentro de la cadena alimentaria, por lo que un sistema de trazabilidad puede ser:

Trazabilidad hacia atrás.- Trazabilidad de cuáles son los productos que entran en la empresa y quienes son los proveedores de esos productos. Si se trata de producción primaria, es necesario tener el control de todos los productos que entran en la siembra, así sus proveedores (productos fitosanitarios, abonos, etc.)

Trazabilidad de Proceso (interna).- Trazabilidad de los productos dentro de la empresa (independientemente de si producen o no nuevos productos). El sistema de trazabilidad se basa en el seguimiento del producto desde su generación agrícola, hasta dejarlo listo para exportar, codificando cada lote que sirve de base para poder identificar el origen y la trayectoria. En otras palabras , es poder obtener la traza que va dejando un producto por todos los procesos internos de una compañía, con sus manipulaciones, su composición, la maquinaria utilizada, su turno, su temperatura, su lote, etc., es decir, todos los indicios que hacen o pueden hacer variar el producto para el consumidor final

Trazabilidad hacía Adelante: Trazabilidad de los productos preparados para la expedición y del cliente inmediato al que se le entregan.

Aplicación de la trazabilidad en los costos

La trazabilidad del producto presenta las siguientes ventajas para el costo del producto:

- h) Permite establecer el ciclo del costo del producto.
- i) La información suministrada por el sistema de trazabilidad, es una información auditada y verificada.
- j) La conformación de un lote requiere un control de los materiales que participan en producción del producto. Esto también requiere un personal altamente calificado. Esto significa un costo de almacenamiento y de mano de obra significativos, lo que puede reducir la competitividad de la empresa.
- k) La trazabilidad interna eleva el costo de los proceso al tener que seguir la trazabilidad del producto a lo largo de todos los procesos internos de la empresa con sus manipulaciones, sus recetas, la maquinaria utilizada, su turno, su temperatura, su lote, etc., es decir, todos los factores que hacen o pueden hacer variar el producto para el consumidor final.
- l) La trazabilidad disciplina el consumo de materiales al existir requerimientos específicos del cliente que deben ser respetados por el personal especializado.
- m) En el caso de la trazabilidad hacía adelante la empresa tiene conocimiento de cuáles son los productos que se han despachado respaldados con información de trazabilidad.

3 CAPITULO - METODOLOGÍA

En el presente capítulo se desarrolla la metodología y técnica de investigación aplicada a la tesis. La metodología implica organización, conocimiento de antecedentes, puntos críticos a resolver, hipótesis a comprobar, datos a organizar y conclusiones a llegar, por ello es importante conocer cuál es la metodología de investigación aplicada.

3.1 Objetivo de la Investigación

La tesis tiene el objetivo de identificar cuáles son las principales dificultades que enfrenta la determinación del costo de producción de una empresa agroindustrial productora de colorantes naturales en base a la semilla de achiote.

3.2 Tipo de Metodología

Tomando la clasificación que hace (Ávila Acosta, 2001), la presente investigación estaría tipificada como investigación básica y aplicada. Es básica porque está interesada en diagnosticar la realidad de los costos en la empresa agroindustrial productora de colorantes naturales en base al achiote y Aplicada porque busca proponer una solución a un problema en la determinación del costo de producción del colorante natural producido en base al achiote.

La investigación es descriptiva porque describe las características de los procesos de producción de una empresa agroindustrial que produce colorantes naturales en base al achiote, describe el flujo de información de la producción, así como su empleo en la implementación de un sistema de costos que se utiliza en la determinación de los costos.

La investigación es explicativa debido a que se orienta al descubrimiento de los factores que pueden incidir en la rentabilidad de la empresa agroindustrial productora de colorantes natural en base al achiote mediante el sistema de costos por órdenes de producción

3.3 Diseño de Investigación

El diseño que se aplicará será el estudio de Caso Explicativo. (Ryan, Scapens, & Theobald, 2004), nos señalan lo siguiente sobre este diseño:

“Estos casos tratan de explicar las razones de prácticas contables observadas. La investigación se centra en el caso específico. La teoría se emplea para comprender y explicar lo específico, más que para hacer generalizaciones. La teoría es útil y se le permite al investigador dar explicaciones convincentes de las prácticas observadas.” (pág. 194).

El mismo autor nos menciona que este tipo de diseño generalmente se aplica a una sola unidad de análisis. Que el estudio de casos nos ofrece la posibilidad de comprender la naturaleza de la contabilidad en la práctica, tanto en términos de las técnicas, procedimientos y sistemas usados, así como de la forma en que se usan. (pág.192)

(Pareja Anco, 2011), en su tesis “Análisis de los proyectos de inversión pública en el programa Mi Barrio: Evaluación mediante cinco casos de estudio” nos transcribe los siguientes:

“Siendo una investigación donde se busca extraer y describir la mayor cantidad de datos del objeto de análisis, el estudio de caso es ideal para obtener las características de una situación u objeto y sus respectivas particularidades. Los estudios de caso, como método de investigación, involucran aspectos descriptivos y explicativos de los temas de objeto de estudio, pero además utilizan información tanto cualitativa como cuantitativa (Bernal, 2006: 116).”

El estudio de caso fue elegido por las siguientes razones:

- a) Profundidad en la investigación, fue necesario conocer las características del objeto del estudio.
- b) La unidad de análisis se enfoca en una sola empresa que cumple con todo el ciclo de producción de un colorante natural en base al achiote. Esta es una de las características del estudio de casos.

- c) Viabilidad de la investigación, fue posible obtener datos de los procesos por haber desarrollado un estudio de campo en dicha empresa.

La investigación de análisis de caso pretende mostrar lo que puede funcionar: nos ayuda a descubrir las combinaciones y permutaciones de tácticas, enfoques, estrategias, conceptos e ideas administrativas que pueden auxiliar a los administradores para producir resultados útiles. (pag.21)

(Ryan, Scapens, & Theobald, 2004) nos escriben lo siguiente sobre este diseño:

“El estudio de casos nos ofrece la posibilidad de comprender la naturaleza de la contabilidad en la práctica, tanto en términos de las técnicas, procedimientos y sistemas usados, como de la forma en que se usan. Por ejemplo, podemos servirnos de estudios de casos para obtener descripciones de la práctica contable, para explorar la aplicación de nuevos procedimientos, para explicar los determinantes de una práctica existente o incluso para ilustrar la naturaleza explotadora de la contabilidad en el capitalismo avanzado. (pág. 192)”

El mismo autor nos menciona que el estudio de casos es un método de investigación que se puede usar de formas muy variadas. Uno de los tipos de estudios de casos contables es el estudio de casos descriptivos. Estos estudios describen sistemas, técnicas y procedimientos contables usados en la práctica. Se toma como base varias empresas que emplean prácticas contables o que tengan similitud de prácticas. El objetivo de estos estudios es aportar la descripción de una práctica contable. Dichos estudios pueden ser útiles para explorar el uso de técnicas y prácticas contables tradicionales o más modernas. (pág. 193).

3.4 Población de la Investigación

La población del presente trabajo de investigación está constituida por las empresas del sector agroindustrial del Perú que se dedican exclusivamente a la producción del colorante natural en base al achiote. Si bien existen en el Perú varias empresas que se dedican a la exportación de materia colorante en base al achiote, el giro principal de estas no es la producción del colorante natural, no cumplen con el ciclo de producción del colorante natural, es decir, desde la semilla del achiote hasta la obtención de la bixina (producto

final), muchas de ellas son intermediarias o la producción del colorante bixina es solo una parte de sus actividades.

Así tenemos que, ADEX en su estadística de las principales exportadoras de la partida Arancelaria P.A. 3203001400 "Materias colorantes de origen vegetal de achiote" presentan a las siguientes empresas: Productos Naturales de Exportación S.A.; Montana S.A.C.; Biocon del Perú S.A.C.; AicaColor S.A.C.; Imbarex S.A.; Globenatural Internacional S.A.; AgroTuna S.A.; Agrocondor SRL, y CHR Hansen S.A.

3.5 Muestra

Como muestra estará compuesta por una empresa agroindustrial cuya única actividad de producción de colorantes naturales en base a la semilla de achiote. La empresa está ubicada en el Cusco y dispone de la tecnología y equipo para la obtención del colorante natural de la mejor calidad y muy competitivo en el mercado.

4 CAPÍTULO - RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis, Interpretación y Discusión de Resultados.

El diseño de un sistema de costos para la empresa agroindustrial productora de colorantes naturales en base a la semilla de achiote requiere definir previamente definir ciertos temas que van a influir en la determinación de su costo de producción. En el presente trabajo de investigación se pretende dar unos lineamientos acerca de estos temas.

4.1.1 Incidencia del sistema de costos por órdenes en el costo de producción.

La implementación de un sistema de costos por órdenes de producción en una empresa agroindustrial de colorantes naturales tiene una fuerte incidencia sobre la determinación del costo de producción. Esta incidencia se manifiesta en la precisión que se obtiene en la determinación del costo unitario del producto. Esto se explica porque el sistema ejerce un control específico sobre los elementos de costos, las operaciones de la producción, de las horas mano de obra directa y horas maquina consumidas por el producto.

Para la empresa agroindustrial tratada es este trabajo de investigación, el sistema de costos por órdenes toma mayor incidencia cuando consideramos las siguientes las características especiales que tiene la empresa:

- a) El principal destino de los colorantes naturales producidos en base al achiote es el mercado al exterior. Los clientes hacen sus pedidos con especificaciones físico químicas determinadas (presentación, grado de concentración, etc.) que son registradas en una orden de venta que sirve de confirmación del pedido y para la emisión de una orden de trabajo.
- b) Se emplea el lote como unidad de identificación (control) del producto a producir (intermedio o final) como perteneciente a un trabajo especial, únicos e identificables porque son producidos en base a especificaciones establecidas por el cliente.

- c) El período de procesamiento de los procesos productivos de la empresa de colorantes están en función de la calidad de la semilla de achiote. Una buena calidad asegura procesos en un período normal de producción, mientras que una mala calidad exige períodos largos de producción. La orden permite un control sobre el período de tiempo de proceso independientemente de la calidad de la semilla.
- d) Durante el proceso productivo para obtener el colorante natural bixina o norbixina se obtienen productos intermedios que pueden ser comercializados en la etapa de producción que se encuentre. Por este motivo, el departamento de planificación y control de la Producción de la empresa utiliza el sistema por órdenes cuando se requiere subdividir la producción.
- e) Con la orden de producción se puede hacer un mayor énfasis en el control de las horas-hombre y/o horas-máquina que servirán para la asignación de los costos indirectos de producción al producto.
- f) La orden de trabajo permite realizar un balance del total ingresado versus el total de productos resultantes. En este balance se detalla los productos que entran (materia prima e insumos) y los productos resultantes (co-productos, sub-productos y mermas). El total de los productos que entran debe ser igual a los productos que salen, para cuadrar los ingresos con las salidas, se tiene como diferencia la merma (por humedad/agua), esta diferencia expresada como % es un punto crítico de control del rendimiento del lote.

En la Tabla 4-1 Orden de Producción N° 556, se presenta el balance de los kilos ingresados a la orden de producción y el producto resultante.

Tabla 4-1 Orden de Producción N° 556

	<u>Kilos</u>	<u>%</u>
Productos que entran		
Semilla de Achiote	48,000	90.09%
Metanol	5,280	9.91%
Total Ingreso	53,280	100.00%
Productos Resultantes		
Annato Powder	6,003	11.27%
Semilla lavada	39,360	73.87%
Orophil Extracción	2,200	4.13%
Fibra	475	0.89%
Merma (metanol impuro)	5,242	9.84%
Total Resultantes	53,280	100.00%

Fuente: Elaboración del autor, según datos de la empresa

En la orden de producción N° 556 se realiza un balance de la orden. El total Ingreso de productos es igual al Total de productos resultantes. Solo en este proceso de extracción se reconoce una merma que se produce por factores ambientales y cambios de temperatura.

La merma es metanol impuro, el disolvente que se agregó para extraer el colorante de la semilla. El porcentaje de la merma sobre el total ingresado es de 9.83%, esta merma es comparada con el estándar establecido por la empresa, para este caso se tiene como merma normal hasta un 10% del total ingresado. Si no está dentro en el rango establecido por la empresa (merma anormal), se requiere presentar una explicación por la diferencia. De la misma forma se puede proceder con los demás productos resultantes, estableciéndose controles individuales para cada lote en el proceso de producción.

La política de la empresa sobre el tratamiento de las mermas normales, es decir aquellas que se producen por factores ambientales, cambios de temperatura, y situaciones que se derivan del proceso productivo en condiciones óptimas deben formar parte del costo de producción.

Si existieran mermas anormales, es decir, aquellas mermas que se pueden producir por negligencia de operarios, por defectos en la maquinaria, y en general por deficiencias en el proceso productivo deberán ser reconocidas como gasto del periodo. Este tratamiento de las mermas anormales está sustentado por la NIC N° 2 Inventarios párrafo 16, donde se señala que las cantidades anormales de desperdicio de materiales, mano de obra u otros costos de producción deben ser excluidos del costo de los inventarios, y por tanto deben ser reconocidos como gastos del ejercicio en el que se incurren.

En la Tabla 4-1, también se observa que el lote de semilla de achiote procesado genera volúmenes importantes de subproductos (semilla lavada) y mermas, el control de estos volúmenes mediante la orden de producción proporciona información relevante para determinar el rendimiento del lote procesado.

Tabla 4-2 Orden de producción N° 556 - Detallada

Sistema			ORDEN DE PRODUCCION N° 556				19/08/2008
User							15:18:02
Código	Descripción	Empaq.	Cantidad		Lote	%	
Orden :	556	Emisión:	15/09/2008	Lote	OP002642-0	Estado:	LIQUIDADA
P.Final :	ANNATTO POWDER		Proceso	EXTRACCION			
Ciente :						Referencia:	Contrato No
Inicia :	15/09/2008 7:00		T.H.H.:		376.50	Consumos	53,280.00
Finaliza:	26/09/2008 7:00		T.H.M.:		584.68	Resultados	53,280.00
						Diferencias:	0.00
>> PRODUCTOS QUE ENTRAN		Sacos	Cantidad	Unidad	Lote Semilla	%	
SEMILLA01	SEMILLA DE ACHIOTE	120	8,004.84	KLG	RE200345	15.02%	15/09/2008
SEMILLA01	SEMILLA DE ACHIOTE	50	3,468.52	KLG	RE200346	6.51%	16/09/2008
SEMILLA01	SEMILLA DE ACHIOTE	99	6,803.38	KLG	RE200347	12.77%	17/09/2008
SEMILLA01	SEMILLA DE ACHIOTE	451	29,723.26	KLG	RE200348	55.79%	18/09/2008
INSMETA01	METANOL		5,280.00	KLG	CM200285	9.91%	15/09/2008
	TOTALES:	720	53,280.00			100.00%	
>> PRODUCTOS RESULTANTES							
PRDANA001	ANNATTO POWDER		6,003.00	KLG	OP002642-0	11.27%	15/09/2008
ACH000300	SEMILLA LAVADA		39,360.00	KLG		73.87%	25/09/2008
MERHUM000	MERMA HUMEDAD		5,242.00	KLG		9.84%	25/09/2008
PRD000001	OROFIL EXTRACCION		2,200.00	KLG		4.13%	25/09/2008
FIBRA3600	FIBRA		475.00	KLG		0.89%	25/09/2008
	TOTALES:		53,280.00			100.0%	

Fuente: Elaboración propia, según datos de la empresa

El control de las operaciones de la empresa se lleva a cabo a través de los datos presentados en la orden de producción. Estos son necesarios para controlar las especificaciones solicitadas por el cliente y para el control de los costos.

La Tabla 4-2 Orden de producción N° 556 - Detallada nos muestra la siguiente información:

- a) la fecha de inicio y su fecha de liquidación permite controlar el número de días de producción empleado en el proceso.
- b) El Estado de la orden nos sirve para llevar el control de los productos terminados y en proceso.
- c) La orden de producción reporta el Total de Horas Hombre (T.H.H) y el Total de Horas Maquina (T.H.M.) empleadas en la producción de los productos resultantes.
- d) Número de lote de ingreso de la semilla de achiote, por ejemplo el lote N° RE200345 y el lote N° RE200346. Estos lotes son números únicos y el sistema registra el origen, la humedad, rendimiento y otros datos sobre la calidad de la semilla.
- e) El número de lote de los insumos, en este caso el metanol (lote: CM200285) que se emplean en la orden de producción.
- f) Al producto principal, annato powder se le asigna un número de lote que hará referencia a la OP en la cual se produjo, y servirá para hacerle seguimiento en el proceso productivo.
- g) En caso de la semilla de achiote, también se puede controlar el número de sacos que se utilizaron para completar la orden. El peso promedio de cada saco puede ser controlado tomando como referencia el número de sacos y los kilos reportados.
- h) En la orden producción se reporta la fecha de ingreso y la fecha en que finaliza la entrega de semilla de achiote y de insumos.
- i) En el reporte, para los productos que entran, están compuestos por un 90% de materia prima (semilla de achiote) y un 10% de insumos (metanol).

- j) Para los productos resultantes, el porcentaje obtenido al dividir los kilos resultantes con el total de kilos que entran, reportan el rendimiento de los co-productos, subproductos y mermas.

4.1.2 Incidencia de la estacionalidad sobre la aplicación de los CIF

La estacionalidad de la cosecha de achiote ejerce una fuerte influencia en el uso de la capacidad instalada del proceso de producción de Extracción de la empresa productora de colorantes. Esto sucede porque, en periodos de estacionalidad, la cosecha provee materia prima a este proceso, usando al 100% la capacidad instalada de la planta de extracción. Cuando termina la cosecha, la materia prima (semilla de achiote) se reduce significativamente, por lo tanto, la planta de extracción deja de funcionar.

La duración del periodo de estacionalidad, generalmente se presenta, entre los meses junio hasta noviembre. En los meses restantes (diciembre a mayo) la planta de extracción deja de funcionar. Es decir, en este último período existirá una capacidad no utilizada, también denominada capacidad ociosa de planta. Esta situación se presenta regularmente en empresas que tienen ventas y producción con estacionalidad, tal como la empresa agroindustrial productora de colorantes naturales.

La gerencia debe conocer la capacidad ociosa de planta porque esta capacidad implica costos comprometidos, tales como la depreciación de edificios y maquinaria, que son difíciles de eliminar en el corto y mediano plazo. Por ejemplo, para el caso de la planta productora de colorantes, el primer proceso de producción es la de extracción. En esta planta se dispone de tres extractores que son utilizados al 100% de su capacidad instalada en épocas de estacionalidad, mientras que en épocas de falta de materia la planta deja de funcionar. Estos costos indirectos de fábrica incrementan los costos de producción al asignarlos entre las unidades producidas distorsionando los costos de producción. Por lo tanto es de suma importancia determinar los costos de la capacidad instalada ociosa.

La cosecha de la semilla de achiote es estacional y esto influye en la utilización de la capacidad instalada de la planta. La campaña por lo general empieza en julio y termina en octubre de un año. Durante esos cuatro meses se dispone de materia prima para que el

principal proceso Extracción trabaje a su máxima capacidad. En los meses restantes el uso de la capacidad de planta es cero para el mencionado proceso.

La demanda de los productos colorantes naturales es durante todo el año y su atención está en función de la producción de productos en proceso elaborados con toda la materia prima comprada en la época de la cosecha. Esto determina la utilización de la capacidad instalada de los otros dos procesos de la empresa: purificación y refinación.

También se debe tener presente que la utilización de la capacidad instalada del proceso de extracción es mínima al empezar y terminar la campaña de cosecha de semilla de achiote. Así tenemos que el primer mes de la campaña de cosecha de achiote (por lo general, junio) y en el último mes (por lo general, noviembre) la oferta de semilla de achiote (materia prima) es mínima por estar empezando y finalizando la campaña.

La capacidad de planta a emplear para estimar la capacidad ociosa es la capacidad práctica o realista, porque el objetivo principal es transformar la semilla de achiote en un producto intermedio (annato power) para tener un producto fácilmente manejable y almacenable en cámaras de frío. Además, se consume la semilla de achiote antes que se presenten mermas significativas por almacenamiento.

Para los procesos de Purificación y Refinación la capacidad de planta a determinar es la capacidad esperada porque está en función de los pedidos de los clientes. Quienes solicitan con especificaciones claras sobre el producto.

Siguiendo lo expresado por la (NIC N° 2, 2003) Existencias, y las opiniones de (Alvarez Lopez , y otros, 1994), (Asuaga, Manon, Peombo, & Vigo , 2003) y (Mallo, Kaplan, Meljen, & Gimenez, 2000), se propone:

- 1) Calcular la capacidad ociosa anticipada,
- 2) Calcular la capacidad ociosa operativa. y
- 3) Determinar la capacidad ociosa total.

Cálculo de la Capacidad ociosa anticipada

Los costos de capacidad ociosa se pueden estimar conociendo los costos comprometidos en la planta de extracción, porque esta planta deja de funcionar en los meses de diciembre del año anterior a junio del año presente. El principal costo comprometido es la depreciación de edificios y maquinaria que permanecerá ociosa.

Tabla 4-3 Distribución de Depreciación por Centro de Costos

	S/.									
	CENTRO DE COSTOS									
Concepto	Extracción	Purificación	Refinación	Jefatura Planta	Almacén	Control Calidad	Mantenimiento	Servicio Planta	Planta Fuerza	Totales
Edificio y construcción	778	1,400	1,866		526					4,570
Maquinaria y Equipo	6,465	4,130	1,315							11,910
Vehículos										0
Muebles y enseres										0
Equipos diversos										0
Equipos de producción								2,329	962	3,292
Equipos de computo					124					124
Equipos de laboratorio						1,494				1,494
Equipos de mantenimiento							220			220
Equipos de oficina										0
Total mes	7,242	5,530	3,181	0	651	1,494	220	2,329	962	21,610
Total Año	86,909	66,361	38,176	0	7,810	17,929	2,634	27,952	11,548	259,319

Fuente: Elaboración propia, según datos de la empresa

En la Tabla 4-3 Distribución de Depreciación por Centro de costos, se puede identificar el costo de depreciación de la planta de extracción: S/. 7,242 por mes. Entonces para esos meses se tendrá que contabilizar importe de S/. 7,242 por mes por este concepto en la cuenta 961 Costos de capacidad ociosa anticipada.

Capacidad Ociosa Operativa

Siguiendo a la (NIC N° 2, 2003) Existencias, los costes de la sub-actividad (capacidad ociosa) no se incluirán en el coste de los productos sino que se reconocerán como gastos del periodo en que se han incurrido.

En la Capacidad Práctica, Normal y real de Planta de la empresa para el mes de agosto es presentada en la Tabla 4-4, mes en el cual la cosecha de semilla de achiote está en su

mayor punto de producción, lo que significa que la planta dispone de materia prima, principalmente el proceso de extracción. Este volumen de semilla de achiote permite trabajar a la empresa a su máxima capacidad práctica.

Tabla 4-4 Capacidad Práctica, Normal y Real de Planta de la empresa

Kilos / Mes				
Línea Producción	Producto	Capacidad Práctica	Capacidad Normal	Actividad Real
Extracción	Annato Powder	31.104	24.883	18.662
Purificación	Annato 70	7.434	6.691	5.947
Refinación	Norbixina 70	996	896	797

Fuente: Elaboración propia, según datos de la empresa.

La Tabla 4-5, presenta los costos indirectos de fábrica para una capacidad instalada normal de producción.

Tabla 4-5 Costos Indirectos de Fabrica por Centro de Costos

Período: Agosto				
(\$/,)				
DESCRIPCION	CENTROS DE COSTOS			
	EXTRAC CION	PURIFI CACIÓN	REFINA CIÓN	TOTAL
MANO DE OBRA DIRECTA	10.517	4.671	6.036	21.225
MANO OBRA INDIRECTA	11.537	5.124	6.622	23.283
ENERGIA ELECTRICA	2.880	589	2.218	5.686
DEPRECIACION	6.929	3.282	9.151	19.362
MANTENIMIENTO	728	353	694	1.775
TOTAL	32.592	14.018	24.721	71.331

Fuente: Elaboración propia del autor en base datos de la empresa.

En la Tabla 4-6 Cálculo de la Capacidad Ociosa Operativa, se determina el coeficiente de imputación racional al dividir la Capacidad instalada real entre la Capacidad instalada normal. Este coeficiente (%) nos indica el porcentaje de actividad real alcanzado en relación al nivel previsto (normal) y se aplica al total de costos indirectos de fábrica estimados para una producción normal. El monto obtenido es el total de costos indirectos a aplicar a la producción real del período (mes). La diferencia entre el total costos indirectos de fábrica y los costos aplicados es el costo de capacidad ociosa operativa.

Tabla 4-6 Cálculo de la Capacidad Ociosa Operativa

<i>Período: Agosto</i>				
<i>(S/.)</i>				
Conceptos		Extracción	Purificación	Refinación
Capacidad Normal	Kgs.	24,883	6,691	896
Capacidad Real	Kgs.	18,662	5,947	797
Coeficiente de imputación racional		75.0%	88.9%	89.0%
CIF sin tener en cuenta la subactividad				
Costos Indirectos de Fabrica	S/.	32,592	14,018	24,721
Costos de imputación racional				
Costos de Fabrica aplicados	S/.	24,444	11,915	21,013
Costos de Capacidad Ociosa Operativa	S/.	8,148	2,103	3,708
Total		32,592	14,018	24,721

Fuente: Elaboración propia del autor en base datos de la empresa.

Contabilización de la Capacidad Ociosa

Para su contabilización se debe tener en cuenta el plan de las cuentas analíticas establecidas para la empresa. Para registrarla como un gasto en forma separada corresponde crear una cuenta de gasto 96 Costos de Capacidad Ociosa Total y sus respectivas divisionarias 961 Costos de capacidad ociosa anticipada y la 962 Costos de capacidad ociosa operativa con cargo a la cuenta 79 Cargas imputables a la cuenta de costos.

Tabla 4-7 Plan de Cuentas Analíticas de Gestión

9	CUENTAS ANALITICAS DE GESTION
90	COSTO DE PRODUCCIÓN
90.1	MATERIA PRIMA DIRECTA
90.2	MANO DE OBRA DIRECTA
90.3	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN REAL
90.3.20	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN - MATERIAL INDIRECTO
90.3.62	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN - MOI
90.3.63	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN - ELECTRICIDAD
90.3.64	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN - TRIBUTOS
90.3.65	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN - SEGUROS
90.3.68	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN - PROVISIÓN
90.4	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN ESTIMADOS
90.5	CARGA FABRIL APLICADA
91	GASTOS DE VENTA
92	GASTOS ADMINISTRACIÓN
96	Costo de Capacidad Ociosa total
96.1	Costo de Capacidad Ociosa Anticipada
96.2	Costo de Capacidad Ociosa Operativa

Fuente: Elaboración propia del autor en base datos de la empresa

4.1.3 Valorización de la producción conjunta.

En la valoración del producto, la empresa se enfrenta a otro problema importante, que es la producción es conjunta, es decir se generan co-productos, subproductos y mermas al momento de producir el producto final. La producción conjunta está asociada a un sistema de costos continuo, pero en el caso de esta empresa agroindustrial se realiza en un sistema de costos por órdenes. También es necesario reconocer que los subproductos no tienen una demanda importante, tanto en el mercado local y/o exterior, y en muchas ocasiones no se puede colocar en el mercado, lo que dificulta la valoración del producto final.

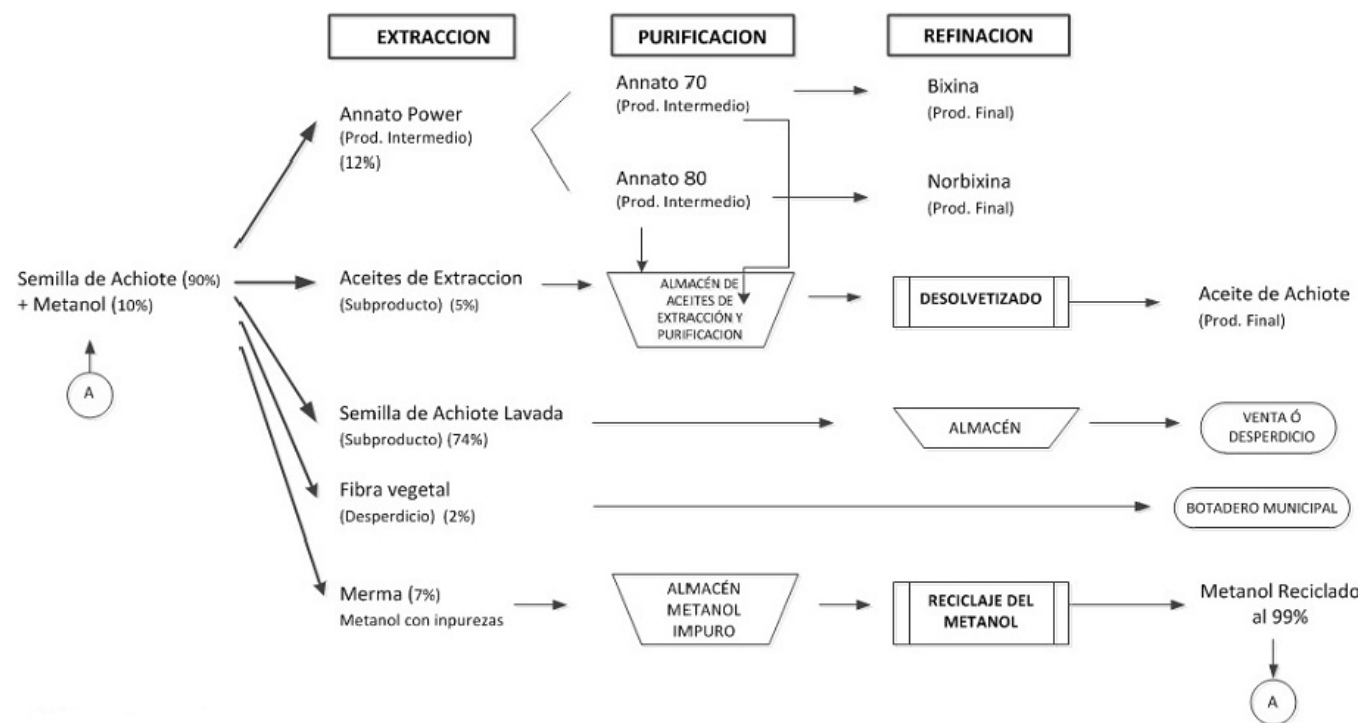


Figura 4-1 Esquema de Producto, subproductos y mermas en la producción de colorantes naturales
Fuente: Elaboración propia, según datos de la empresa.

La Figura 4-1 Esquema de producto, subproductos y mermas en la producción de colorantes naturales, presenta el flujo de proceso de la semilla de achiote. En el primer proceso, Extracción, se obtiene Annato Powder como producto principal, Aceite de Extracción y Semilla lavada, como subproducto, Fibra vegetal como desperdicio y la merma, que el metanol impuro. En el proceso de purificación, se obtiene el annato 70 y annato 80 como co-productos y el aceite de purificación como subproducto.

Los aceites de extracción y purificación son almacenados hasta poder realizar su venta. De la misma forma la semilla lavada de achiote, que es la pepita limpia de la semilla con pocos valores nutricionales es acumulada para su posterior comercialización. Pero en la práctica, la semilla lavada de achiote no llega a ser comercializada por su bajo valor nutricional (tenemos el caso que ni las palomas se lo comen) no es aceptado para ser utilizado en la alimentación de aves. Por lo tanto, al final de la campaña este subproducto se convierte en desperdicios, lo que agrava el problema de los desperdicios en el área.

Método del valor de venta en el punto de separación

El método del valor de venta en el punto de separación es un método ampliamente utilizado. El método del valor de venta en el punto de separación asigna costos conjuntos a los coproductos con base en los valores de venta relativos en el punto de separación. Este método únicamente es posible utilizarlo cuando los coproductos se pueden vender en el punto de separación.

En la tabla 4-8 Valorización de los productos y subproductos – Orden de producción, se presenta la valorización de los productos entrantes y resultantes. El sistema por órdenes de producción acumula los costos de los productos entrantes para realizar la distribución de los costos de la producción conjunta sobre los productos principales y los subproductos. El punto de separación para el proceso de extracción, purificación y refinación es cuando la orden de producción está terminada. Éste es el punto en donde se pueden identificar por separado los productos principales y los subproductos, además se establece un balance de la orden de producción entre los productos entrantes y resultantes.

La primera etapa consiste en valorar los productos entrantes tomando como base las cantidades y su costo unitario promedio para obtener el valor parcial de cada elemento entrante. La suma de los parciales será el valor total de los productos entrantes. Este valor será asignado en función del valor de venta de los productos y subproductos.

Tabla 4-8 Valorización de los productos y subproductos - Orden de producción

REPORTE COSTO DE ORDEN DE PRODUCCION N° 556							
User							19/08/2008
Código	Descripción	Empaq.	Cantidad				15:18:02
Orden :	556	Emisión:	15/09/2008	Lote:	OP002642-0	Estado:	LIQUIDADA
P.Final :	ANNATTO POWDER	Proceso	EXTRACCION DE ANNATO		Consumos	53.280,00	210.327,09
Inicia :	15/09/2008	Finaliza:	26/09/2008	Línea:	EXTRACCION:	Resultados	53.280,00 210.327,09
Cliente:	T.H.H.:	376,50	T.H.M.:	584,68	Diferencias:	0,00	0,00
>> PRODUCTOS QUE ENTRAN		Referencia	Cantidad	Unidad	Costo Unita	Costo total	
SEMILLA01	SEMILLA DE ACHIOTE	RE: 200458-A	48.000,00	KLG	3,7182	178.473,60	
INSMETA01	METANOL	CM: 200309-0	5.280,00	KLG	3,0698	16.208,54	
	COSTOS IND. FABRICA					15.644,95	
	TOTALES:	720	53.280,00			210.327,09	
>> PRODUCTOS RESULTANTES			KILOS	%			
PRDANA001	ANNATTO POWDER	OP: 002868-0	6.003,00	11,27%	35,037	210.327,09	
ACH000300	SEMILLA LAVADA	OP: 002868-0	39.360,00	73,87%	0,000	0,00	
PRD000001	OROFIL EXTRACCION	OP: 002868-0	2.200,00	4,13%	0,000	0,00	
FIBRA3600	FIBRA	OP: 002868-0	475,00	0,89%	0,000	0,00	
MERHUM000	MERIMA HUMEDAD		5.242,00	9,84%			
	TOTALES:		53.280,00	100,0%		210.327,09	

VALORIZACIÓN DEL RESULTANTE

	Kilos	Precio	Total	%	COSTO TOTAL	COSTO x KILO
ANNATO POWER	6.003,00	47,10	282.741,30	86,3%	181.575,61	30,25
SEMILLA LAVADA	39.360,00	0,50	19.680,00	6,0%	12.638,44	0,32
OROFIL EXTRACCION	2.200,00	11,34	24.948,00	7,6%	16.021,53	7,28
FIBRA	475,00	0,30	142,50	0,0%	91,51	0,19
	48.038,00		327.511,80	100,0%	210.327,09	

Fuente: Elaboración propia, según datos de la empresa.

La segunda etapa es la valorización de la producción resultante en base a su precio de mercado. Cada producto resultante es multiplicado por su precio de mercado para obtener un total de la producción resultante al precio de mercado. Se establece el porcentaje de cada producto resultante con respecto al total. Este porcentaje es multiplicado por el valor total de los productos entrantes, para obtener un parcial de cada uno. La

división de cada valor parcial entre su producción terminada nos da el costo unitario promedio del producto terminado en el proceso.

Tratamiento de los subproductos.

En el presente trabajo se aplica el método del No reconocimiento. Según este método a los subproductos no se les asigna ningún valor de inventario y se reconoce un ingreso cuando se realiza su venta. Se justifica el empleo de este método por lo siguiente:

- a) Es un método sencillo y que es usado con frecuencia en la práctica,
- b) El costo de los subproductos es asumido por el coproducto.
- c) El valor que se percibe por la venta del subproducto no es significativo.

El precio del orofil de extracción no tiene una demanda nacional ni internacional constante que permita obtener un precio atractivo para su producción y almacenamiento. Por otro lado el otro subproducto que se obtiene en el proceso de extracción es la semilla de achiote lavada. Se obtiene al extraer el colorante de la semilla con un disolvente (metanol), esto le quita el valor alimenticio, no pudiéndose utilizar en otro proceso.

Una alternativa es emplearla en la alimentación de aves, pero por su bajo porcentaje de calorías no tiene demanda significativa, lo que no permite negociar un precio que cubra por lo menos el flete de transporte desde la zona de producción (Cuzco) a las principales granjas (Lima). Como referencia de que no sirve como alimento de aves, podemos mencionar que el almacenamiento está en una pampa sin protección y las palomas ni la comen. También cabe mencionar que los volúmenes de producción de ambos subproductos es fuerte y requieren de grandes áreas de almacenamiento (semilla de achiote) y de una gran cantidad de cilindros (orofil de extracción).

Los grandes volúmenes de desperdicios generados en el proceso productivo de la empresa productora de colorantes naturales en base al achiote originan costos ocultos. Tales como, el efecto en el medio ambiente de estas grandes cantidades de desperdicios, la intensificación del cultivo del achiote lleva a erradicar bosques para convertirlas en tierras agrícolas, emanaciones de gases de metanol a la atmosfera que se originan al procesar la extracción mediante solventes.

4.1.4 Trazabilidad mediante el sistema de órdenes de producción

La trazabilidad juega un papel muy importante en la protección de los intereses del consumidor y en los beneficios de la empresa. La aplicación de la trazabilidad de proceso (interna) es la que le permite obtener una traza que va dejando todos los procesos internos de una compañía, con sus manipulaciones, su composición, la maquinaria utilizada, su turno, su temperatura, su lote, etc.

Sistema	ORDEN DE PRODUCCION						19/08/2008
User							15:18:02
Código	Descripción	Empaq.	Cantidad	Lote	%		
Orden :	556	Emisión:	15/09/2008	Lote	OP002642-0	Estado:	LIQUIDADA
P.Final :	ANNATTO POWDER		Proceso	EXTRACCION			06-oct-08
Cliente :						Referencia:	Contrato No
Inicia :	15/09/2008 7:00		T.H.H.:		0.00	Consumos	53,280.00
Finaliza:	26/09/2008 7:00		T.H.M.:		584.68	Resultados	53,280.00
						Diferencias:	0.00
>> PRODUCTOS QUE ENTRAN		Sacos	Cantidad	Unidad	Lote Semilla	%	
SEMILLA01	SEMILLA DE ACHIOTE	120	8,004.84	KLG	RE200345	15.02%	15/09/2008 17/09/2008
SEMILLA01	SEMILLA DE ACHIOTE	50	3,468.52	KLG	RE200346	6.51%	16/09/2008 17/09/2008
SEMILLA01	SEMILLA DE ACHIOTE	99	6,803.38	KLG	RE200347	12.76%	17/09/2008 18/09/2008
SEMILLA01	SEMILLA DE ACHIOTE	451	29,723.26	KLG	RE200348	55.78%	18/09/2008 25/09/2008
INSMETA01	METANOL		5,280.00	KLG	CM200285	0.00%	25/09/2008 25/09/2008
	TOTALES:	720	53,280.00				
>> PRODUCTOS RESULTANTES							
PRDANA001	ANNATTO POWDER		6,003.00	KLG	OP002642-0	11.26%	15/09/2008 25/09/2008
ACH000300	SEMILLA LAVADA		39,360.00	KLG		73.87%	25/09/2008 25/09/2008
MERHUM000	MERMA HUMEDAD/AGUA		5,242.00	KLG		9.83%	25/09/2008 25/09/2008
PRD000001	OROFIL EXTRACCION		2,200.00	KLG		4.12%	25/09/2008 25/09/2008
FIBRA3600	FIBRA		475.00	KLG		0.89%	25/09/2008 25/09/2008
	TOTALES:		53,280.00				
Sistema	ORDEN DE PRODUCCION						19/08/2008
User							15:18:02
Código	Descripción	Empaq.	Cantidad	Lote	%		
Orden :	559	Emisión:	15/09/2008	Lote	OP002645-0	Estado:	EN PROCESO
P.Final :	ANNATTO 70		Proceso	PURIFICACION			
Cliente :						Referencia:	Contrato No
Inicia :	22/08/2008 10:00		T.H.H.:		189.80	Consumos	6,003.00
Finaliza:	02/10/2008 7:00		T.H.M.:		584.68	Resultados	6,003.00
						Diferencias:	0.00
>> PRODUCTOS QUE ENTRAN		Sacos	Cantidad	Unidad	Lote	%	
PRDANA001	ANNATTO POWDER		6,003.00	KLG	OP002642-0		22/09/2008 01/10/2008
INS000100	ACIDO SULFURICO TECNICO		223.53	KLG	CM200286		22/09/2008 01/10/2008
INS060101	ACIDO SULFURICO IND		18.24	KLG	CM200286		23/09/2008 01/10/2008
INS060200	SODA CAUSTICA 98%		270.12	KLG	CM200287		22/09/2008 01/10/2008
INS060300	CELITE-AYUDA FILTRANTE		113.1	KLG	CM200271		22/09/2008 01/10/2008
INS060300	CELITE-AYUDA FILTRANTE		1.3	KLG	CM200271		22/09/2008 22/09/2008
INSMETA01	METANOL		5,074.68	KLG	CM200285		30/09/2008 01/10/2008
	TOTALES:		6,003.00				
>> PRODUCTOS RESULTANTES							
PRD062013	ANNATTO 70		2,720.00	KLG	OP002645-0	45.31%	22/09/2008 01/10/2008
PRD063101	OROFIL A70		900	KLG		14.99%	01/10/2008 01/10/2008
MER000700	MERMA		2,383.00	KLG		39.70%	01/10/2008 01/10/2008
	TOTALES:		6,003.00			100.00%	
Sistema	ORDEN DE PRODUCCION						19/08/2008
User							15:18:02
Código	Descripción	Empaq.	Cantidad	Lote	%		
Orden :	561	Emisión:	23/09/2008	Lote	0026461-0	Estado:	LIQUIDADA
P.Final :	BIXINA 80		Proceso	REFINACION			
Cliente :						Referencia:	Contrato No
Inicia :	23/09/2008 11:00:00 p.m.		T.H.H.:		25.00	Consumos	545.00
Finaliza:	26/09/2008 15:00:00 a.m.		T.H.M.:		91.50	Resultados	545.00
						Diferencias:	0.00
>> PRODUCTOS QUE ENTRAN		Sacos	Cantidad	Unidad	Lote	%	
PRDANA070	ANNATTO 70		545.00	KLG	OP0026451	0.00%	23/09/2008 24/09/2008
	TOTALES:		545.00				
>> PRODUCTOS RESULTANTES							
PRDBIX080	BIXINA 80		222.5	KLG	OP0026461	40.82%	25/09/2008 26/09/2008
MERHUM000	MERMA HUMEDAD/AGUA		322.5	KLG		59.17%	26/09/2008 26/09/2008
	TOTALES:		545.00			99.99%	

Figura 4-2 Trazabilidad del lote en un sistema de órdenes de producción

Fuente: elaboración propia del autor según datos de la empresa.

El sistema de órdenes de producción se emplea con bastante éxito para llevar esta trazabilidad interna del proceso de producción del colorante natural. En la Figura 4-2 Trazabilidad del lote en un sistema de órdenes de producción. Se muestra los procesos de producción y los kardexs que reciben el producto resultante de los procesos.

La trazabilidad interna de la empresa empieza en el kardex de la semilla de achiote, esta ha sido clasificada por el departamento de Control de Calidad en lotes homogéneos, en base a su rendimiento, zona de procedencia y fecha de ingreso al almacén.

En el proceso de Extracción, el lote homogenizado de semilla de achiote asegura un rendimiento de la materia prima dentro de los parámetros previamente solicitados por el cliente. La calidad del insumo (metanol) empleado para este proceso está asegurada por el número de lote que es suministrado por el proveedor. Al liquidar la orden de producción, a los productos resultantes se asigna un número de lote que lo va a acompañar durante todo el proceso productivo.

Los productos resultantes son registrados en un kardex. El Annato Powder es registrado en un kardex de producto en proceso. Los subproductos: Orophil extracción y la semilla de achiote lavada son registrados en un kardex de subproducto. La fibra resultante es anotada en un kardex de desperdicios. El número de lote permite llevar una trazabilidad del producto hacia atrás o hacia adelante, según los requerimientos del cliente o de la empresa.

En el proceso de Purificación, requiere un lote económico para empezar a producir un lote de Annato 70 y/o Annato 80. Por lo tanto se recurre al número de lote del annato power para clasificarlos y preparar un producto según los requerimientos del cliente. Los números de lotes permiten llevar la trazabilidad de los productos que ingresan al proceso. Los insumos empleados en este proceso son controlados por el número de lote suministrado por el proveedor. Los productos resultantes se les asignan un número de lote que le sirve para su control y seguimiento para el próximo proceso. Los productos resultantes del proceso son registrados en un kardex de productos en proceso (annato 70 y annato 80) y de subproductos (orophil 70 y orophil 80).

En el proceso de Refinación, los números de lote del annato 70 y/o annato 80 son utilizados para llevar la trazabilidad hacia atrás del producto. Estos números de lote permiten clasificarlos para obtener una calidad homogénea necesaria para cumplir con

los requerimientos del cliente. Al producto resultante norbixina y/o bixina se le asigna un número de lote que va a servir para generarle un certificado de la calidad del producto. Este certificado luego es auditado por una empresa especializada en dar certificación a la calidad a nivel mundial. Es decir se da una trazabilidad hacía adelante. La norbixina y/o bixina son registrados en un kardex de productos terminados.

En el proceso de Desolvetizado se obtiene el aceite de achiote, también conocido como orophil. La materia prima son las grandes cantidades de aceites de la semilla de achiote acumulados en los procesos de extracción y purificación. Se lleva un control mediante el número de lote asignado al liquidar la orden de producción. En este proceso no es necesario llevar una trazabilidad del producto. El aceite de extracción y los orophiles de purificación son depositados en cilindros para su decante en forma natural y cuando existe un pedido se procede a su reproceso posterior para obtener el aceite puro.

En la Figura 4-2 Trazabilidad del lote en un sistema de órdenes de producción, se muestra la trazabilidad del producto Bixina 80. A través de las ordenes de producción N° 556, 559 y 561. Esto sería la trazabilidad interna de un lote de Producción de Bixina 80.

En la orden de producción N° 556 se registra los datos de la semilla de achiote (cantidad de sacos, lote de semilla, fecha de ingreso al proceso, fecha en que se terminó de consumir el lote, el equipo que se utiliza) que permiten llevar un control de la calidad de la materia prima. La trazabilidad del insumo (metanol) se lleva en similar forma. Estos productos que ingresan se descargan de los kardex correspondiente (materia prima e insumos). Los productos resultantes (Annato powder), los subproductos (semilla lavada, orofil extracción) y los desperdicios (fibra y mermas) son registrados según su peso.

Al Annato Powder se le asigna un número de lote que servirá para llevar su trazabilidad en el proceso siguiente, para ser almacenado como producto en proceso. Si se tiene que vender se da ingreso al kardex de producto terminados para su posterior salida como una venta. Al producto final se le asigna un número de lote con el cual ingresa

al almacén de productos terminados. El número de lote es controlado por el Departamento de Control de Calidad, en lo que se refiere a las normas estándar definidas para el lote.

En la Orden de producción (OP) No 556 se le entrego 48 000 kilos de semilla de achiote de los lotes RE200345-346-347-348 y se produjo 6 003 kilos de anatto power, asignándole el lote OP002642-0.

El anatto power (lote OP002642-0) es empleado en la OP 559 para producir annato 70 cuyo lote es OP002645-0. El annato 70 es un producto intermedio que es utilizado en la OP 561 para producir la bixina 80, a quien se le asigna el lote OP0026461.

Como se puede apreciar, la trazabilidad nos permite realizar un seguimiento hacia delante y hacía atrás para controlar la calidad y costo del producto final. En la OP se recopilan las horas hombre y horas maquina empleadas. La información de las horas de mano de obra directa y de las horas maquina empleadas en la OP se utilizan para la asignación de los costos de estos elementos a los productos resultantes de la orden de producción, esto mejora significativamente la precisión del costo de los productos de la OP.

En conclusión, el sistema de costos por órdenes de producción permite seguir la trazabilidad del producto en sus distintas fases de producción, a la vez sirve de base para establecer un sistema de costos por órdenes.

5 CAPITULO - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- 1) Se determinó que la implementación de un sistema de costos por órdenes de producción en las empresas tiene incidencia sobre la determinación del costo de producción; el sistema ejerce un control específico sobre los elementos de costos, las operaciones de producción, y horas maquina consumidas por el producto.
- 2) Se determinó que la estacionalidad de la cosecha de achiote influye en el uso de la capacidad instalada de las empresas, la abundancia de materia prima en épocas de estacionalidad favorece la utilización de las plantas de la empresa, pero al terminar la cosecha, la semilla de achiote se reduce significativamente, por lo tanto, el uso de la capacidad instalada disminuye llegando incluso a su total paralización.
- 3) Se concluye que el costo de la capacidad instalada ociosa anticipada se determina mediante una identificación de los costos comprometidos que no se utilizarán en el período, este costo se contabilizará en una cuenta de gasto 961 Costos de capacidad ociosa anticipada, mientras que la capacidad ociosa operativa se determina mediante el método del Coeficiente de Imputación Racional y es contabilizada en la cuenta de gasto 962 Costos de capacidad ociosa operativa, ambas cuentas son divisionarias de la cuenta 96 Costos de la capacidad ociosa total.
- 4) Con la implementación de un sistema de costos por órdenes de producción en la actividad agroindustria de colorantes naturales es posible obtener la trazabilidad del producto terminado, la cual es necesaria para cumplir con las exigencias de los clientes y consumidores. La trazabilidad interna de los procesos permite asociar la calidad del producto terminado con daños que sea consecuencia del proceso de la materia prima o producción en general.
- 5) Se ha determinado que la asignación de los costos conjuntos a los coproductos aplica el método del valor de venta en el punto de separación, mientras que para la valoración de subproductos el método de no reconocimiento es más adecuado; debido a que los subproductos (aceite de achiote y la semilla

lavada de achiote) no tienen un mercado desarrollado y no se puede asegurar su venta, ni un precio rentable.

- 6) La contabilidad de costos de las empresas agroindustriales medianas y pequeñas tienen como rol principal el cumplimiento de los requerimientos fiscales, dejando de lado la función principal que es proporcionar información para la toma de decisiones.
- 7) En el proceso de extracción de colorante natural se origina volúmenes significativos de desperdicios que requieren grandes espacios para su manejo y control, generando un impacto negativo en el medio ambiente. De acuerdo con la Tabla 4-1 (O.P. N° 556) el 74% del total de resultado de la orden de producción es semilla lavada, si tomamos en cuenta que la producción de semilla de achiote en nuestro país en el año 2010 fue de aproximadamente 4,800 Toneladas, se deduce que 3,550 toneladas tuvieron un destino que contamina el medio ambiente, esto se constituye en un costo oculto para esta agroindustria.
- 8) Se determinó que la semilla de achiote representa el 90% del costo de producción del colorante natural terminado (bixina y/o norbixina), esto evidencia que el precio pagado a los agricultores desempeña un papel importante para el desarrollo auto sostenido de la zona de producción, que muchas veces no es observado, porque el productor recibe un pago por la semilla de achiote injusto, siendo el beneficiado el intermediario, quien se aprovecha del bajo nivel educativo y el poco acceso a la información técnica y de comercialización del productor.

5.2 Recomendaciones

De acuerdo a los hallazgos del presente trabajo de investigación, hacemos las siguientes recomendaciones:

- 1) Se recomienda capacitar a los jefes de planta en el llenado de los documentos que el sistema de costos por órdenes de producción ha implementado para controlar los materiales, mano de obra, y horas máquina con el fin reducir el tiempo de procesamiento de la data registrada.
- 2) El Plan estratégico de la empresa debe proporcionar información sobre la estacionalidad de la semilla de achiote para el período contable, esto permitirá al Contador de Costos identificar el período en que la empresa no dispondrá de materia prima y por lo tanto determinar el costo de la capacidad ociosa anticipada.
- 3) El Contador de Costos debe sustentar ante la Gerencia General la importancia de llevar una contabilidad de costos que diferencie los costos de capacidad ociosa anticipada y operativa; Esto asegura, que los márgenes de contribución de los productos no se verán afectados por las variaciones de la producción. Por otro lado, proporciona una cifra sobre la capacidad ociosa total que le permite al Directorio ejercer presión para mejorar la gestión sobre el uso de los recursos de la empresa.
- 4) El contador de Costos debe gestionar el uso del sistema de órdenes de producción como una herramienta para llevar la trazabilidad interna del producto, así como medir el rendimiento de los diferentes productos que se generen en la actividad agroindustria.
- 5) El Contador de Costos debe recepcionar las órdenes de producción liquidadas y en proceso de un período debidamente balanceadas y con visto bueno del Jefe de planta, esto le permitirá realizar un mejor control del costo de la materia prima. También debe coordinar con la Gerencia General la clasificación de los productos, subproductos, desperdicios y mermas de la em-

presa, porque la Gerencia General muchas veces justifica una situación financiera sólida a través de un activo sobrevaluado, en este caso, clasificando un desperdicio como subproducto.

- 6) Se recomienda a los profesionales en costos se capaciten y actualicen para enfrentar los nuevos retos que se presentarán en el sistemas de costos con las nuevas tecnologías de producción de colorantes naturales derivados de la semilla de achiote, que se están desarrollando para aprovechar el incremento de una demanda de bienes y servicios personalizada, que exige productos hechos a medida y de calidad.
- 7) El Estado debe fomentar políticas adecuadas para la utilización y procesamiento de la gran cantidad de desperdicios a fin de mitigar los daños que causan al medio ambiente, también se sugiere la creación de un Organismo del Estado que fiscalice la eliminación de estos desperdicios por parte de las empresas. Una alternativa es la producción de Compost (abono orgánico) en base a estos desperdicios en lugares definidos por la Municipalidad, para posteriormente repartirlo en forma gratuita a los pequeños agricultores que lo emplearan como abono para sus cultivos.
- 8) Se recomienda que las entidades como el Ministerio de Agricultura, Ministerio de Producción y PROMPEX fomenten la exportación de productos terminados como la bixina y/o norbixina en vez de semilla de achiote, esto debido al valor agregado, y porque este tipo de actividad no tradicional incide en la balanza comercial e ingreso de divisas al país.

5.3 Glosario

Aceite de Achiote (Orofil):

Es un subproducto de los procesos de producción de la planta de colorantes naturales en base al achiote. . Tiene una apariencia de un líquido color rojo oscuro. Se utiliza como aditivo en la preparación de alimentos balanceados de aves, para intensificar el color de la yema de los huevos.

Achiote, urucú u onoto (Bixa Orellana):

Es una especie botánica arborescente de las regiones intertropicales de América, cultivado específicamente en Colombia, México y Andes del Perú, desde la época precolombina. El fruto es una capsula de color pardo rojizo o amarillo verdoso que contiene de 30 a 45 semillas cubiertas por una delgada capa o arilo que por su contenido de Bixina, es de color rojo o anaranjado y constituye la sustancia tintórea propiamente dicha.

Aditivos:

Son sustancias que se utilizan como colorantes en los alimentos. Se pueden obtener por síntesis química en la industria (colorantes sintéticos) o provenir de fuentes naturales (colorante so pigmentos naturales).

Agroindustria:

El sistema integrado que parte desde la producción primaria agropecuaria, forestal, piscícola, y el beneficio o transformación, hasta la comercialización del producto, sin dejar de lado los aspectos de administración, mercadotecnia y financiamiento

Annato Powder:

Es una pasta húmeda de color rojo anaranjado, producto de la extracción primaria del pigmento de la semilla del achiote. Su contenido de bixina está entre 18 a 22%, extraído con solvente de la semilla de achiote, con una humedad entre 45 a 50%, también contiene un solvente residual de metanol y agua.

Bixina:

Es un colorante natural anaranjado, en forma de microcristales que contienen el pigmento natural bixina, extraído de las semillas de achiote por solvente y en una concentración superior al 90% (bixina 90%). Se utiliza en la elaboración de margarinas, aceites, pasteles, etc.

Colorante Natural:

Colorante que proviene de fuentes naturales como los vegetales o animales (colorantes o pigmentos naturales).

Cristalización:

Es la técnica más simple y eficaz para purificar compuestos orgánicos sólidos. Consiste en la disolución de un sólido impuro en la menor cantidad posible del disolvente adecuado en caliente. En estas condiciones se genera una disolución saturada que al enfriar se sobresatura produciéndose la cristalización.

Extracción:

Proceso cuya finalidad es la separación de uno o más componentes contenidos en una fase sólida, mediante la utilización de una fase líquida o disolvente. El componente o componentes que se transfieren de la fase sólida a la líquida reciben el nombre de soluto, mientras que el sólido insoluble se denomina inerte.

Decantación:

El procedimiento de decantación consiste en separar componentes que contienen diferentes fases (por ejemplo, 2 líquidos que no se mezclan, sólido y líquido, etc.) siempre y cuando exista una diferencia significativa entre las densidades de las fases. La Separación se efectúa vertiendo la fase superior (menos densa) o la inferior (más densa).

Destilación:

La separación y purificación de líquidos por destilación constituye una de las principales técnicas para purificar líquidos volátiles. La destilación hace uso de la diferencia entre los puntos de ebullición de las sustancias que constituyen una mezcla.

Evaporación:

El procedimiento de evaporación consiste en separar los componentes más volátiles exponiendo una gran superficie de la mezcla. El aplicar calor y una corriente de aire seco acelera el proceso.

Filtración:

Su objeto es separar un sólido de un líquido por medio de una barrera, la cual puede consistir de mallas, fibras, material poroso o un relleno sólido.

Norbixina:

Es el pigmento bixina pero tratado con procesos alcalinos para que sea soluble en el agua. Es un colorante natural anaranjado, conformado con cristales de color rojo marrón, producido por extracción por solvente de la semilla de achiote, libre de residuos, grasas y aceites de la extracción

Secado:

Es un proceso que consiste en la separación de la humedad de los sólidos por una corriente de aire. El porcentaje de humedad varía según requerimientos del producto. El secado inhibe la proliferación de microorganismos, por esto es muy utilizado en los alimentos.

6 Bibliografía

(s.f.).

Agencia Española de Seguridad Alimentaria;. (2004). *Guía para la aplicación del sistema de trazabilidad en la empresa agroalimentaria*. Madrid: Coiman S.L.

Agencia Peruana de Noticias. (22 de Junio de 2011). *Andina Agenia Peruana de Noticias*. Recuperado el 30 de Octubre de 2012, de andina.com.pe: <http://www.andina.com.pe/Espanol/Noticia.aspx?id=ebPxUOBElwo=>

Agroindustria, R. (Enero de 2012). *galeon.web Hispavista*. Recuperado el Marzo de 2012, de Características de la Agroindustria: <http://agroindustriaperu.galeon.com/enlaces747556.html>

Aguirre Florez, J. (2004). *Sistema de Costeo. La asignación del costo total a productos y servicios*. Colombia: Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.

Alvarez Lopez , J., Amat i Salas , J., Balada Ortega, T., Blanco Ibarra, F., Catello Tallani, E., Lizcano Alvarez , J., & Ripoll Felli, V. (1994). *Introducción a la Contabilidad de Gestión. Cálculo de costes*. España: McGraw-Hill / Interamericana de España S.A.

Alvarez-Dardet Espejo, M., & Gutierrez Hidalgo, F. (2009). *Contabilidad de Gestión. Cálculo de costes*. España: Ediciones Piramide (Grupo Anaya S.A.).

Apaza Meza, M. (2006, 1ra Edi.). *Elaboración, Análisis e Interpretación De Estados Financieros. Diagnóstico Empresarial*. Lima, Perú : Editora y Distribuidora Real S.R.L.

- Asuaga, C., Manon, L., Peombo, C., & Vigo, S. (2003). Capacidad Ociosa. Problemática de su determinación y gestión en mercado recesivos. *VIII Congreso Internacional de Costos*, 1 - 17.
- Ávila Acosta, R. (2001). *Metodología de la Investigación. Como elaborar la Tesis y/o Investigación*. Lima, Perú.: Estudios y Ediciones R.A.
- Barfield, J., & Kinney, M. (2005). *Contabilidad de Costos. Tradiciones e Innovaciones*. México: International Thompson Editores.
- Batista Pettan, K. (Set de 2005). seer.sct.embrapa. *Cuadernos de Ciencia & Tecnología*, 667-689. Recuperado el Octubre de 2012, de Cuadernos de Ciencia & Tecnología: <http://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8664>
- Belmino dos Santos, J. (Marco de 2007). *Programa de Pós Graduacao em Engenharia de Processos*. Recuperado el octubre de 2011, de Centro de Ciencias e Tecnología - Universidade Federal de Campiña GRande: http://www.prodep.cct.ufcg.edu.br/teses/Joao_ABS_2007.pdf
- Blocher, E., Stout, D., Cokkins, G., & Chen, K. (2008). *Administración de Costos. Un Enfoque Estratégico*. México: McGraw-Hill Interamericana, 4ta edi.
- Broto Rubio, J. (1994). *Instituto Internacional de costos*. Recuperado el Octubre de 2011, de www.intercostos.org/documentos/5-16.pdf
- Clebsch, T. (1982). *Open Access Theses and Dissertations*. Recuperado el Abril de 2011, de Universidade Federal do Rio Grande do Sul: <http://hdl.handle.net/10183/1469>
- Comite Biocomercio Perú. (Marzo de 2001). *CEPES Portal Rural*. Recuperado el Abril de 2011, de sitio Web de Centro Peruano de Estudios Sociales: <http://www.cepes.org.pe/apc-aa/archivos->

aa/a8799f3db81457e2c81aac97d67afe96/II04DIAGNOSTICO_EN_LA
_AMAZONIA.pdf

Contaduría Pública de la Nación. (1999). *Normas Internacionales de Contabilidad. Análisis y Casuística*. Lima, Perú: Contaduría Pública de la Nación.

Cubha Callado, A., Cunha Callado , A., Meio Silva , M., & Carlos Miranda , L. (2007). Caracterizando aspectos do sistema de Informacao Contábil na Gestao de Custos: Um Estudo Empírico no Ambito do Agronegocio. *ABCustos Associacao Brasileira de Custos*.

Cunha Callado, A. (15 de 12 de 2004). *SEBRAE - Servicio Brasileiro de Apoio as Micro e Pequenas Empresas*. Recuperado el Noviembre de 2011, de SEBRAE.

Davidson, S., & Weil, R. (1983). *Manual de Contabilidad de Costos*. México: McGraw-Hill de México S.A.

Devia Pineda, J., & Saldarriaga Calderon, L. (2003). Planta piloto para obtener colorante de la semilla del Achiote (Bixa Orellana). *Revista Universidad EAFIT*, 9.

Dziuk O'Donnell, C. (2010). Tendencias en Colorantes Mundiales . *Revista Industria Alimenticia*.

Esteo Sanchez, F. (1995). *Análisis Contable de la Rentabilidad*. España: Ediciones CEFD Estudios Financieros.

Gonzales Escobar, C. (2007). *EUMED.net*. Recuperado el Setiembre de 2011, de Biblioteca Virtual de Derecho, Economía y Ciencias Sociales : <http://www.eumed.net/libros-gratis/2007a/264/>

- Gonzales Pascual, J. (2001). *Análisis de la Empresa a través de su información Económica-Financiera. Fundamentos Teóricos y Aplicaciones*. Madrid, España: Ediciones Pirámide (Grupo Anaya S.A.).
- González Pascual, J. (2001, 1ra Edi.). *Análisis de la Empresa a Través de su información. Fundamentos teóricos y aplicaciones*. España: Ediciones Pirámide (Grupo Anaya, S.A.).
- Hansen , D., & Mowen, M. (2010). *Administración de Costos. Contabilidad y control*. México: Cengage Learning Editores S.A. 5ta Edi.
- Hernandez Gonzales , M., Tirado Gallegos, J. M., Ilina, A., Lopez Trujillo, R., Reboloso Padilla, O. N., & Ruellas Chacón , X. (2004). *BuscAgro*. Obtenido de http://www.uaaan.mx/DirInv/Resul_PI-04/MEMORIA_2004/TecAlimentos/MHernandezGonzalez-2.doc
- Hernandez Gonzales , M., Tirado Gallegos, J., Llina , A., Lopez Trujillo, R., Reboloso Padilla, O., & Ruellas Chacon, X. (2004). *BuscAgro*. Recuperado el Octubre de 2012, de sitio web de BuscAgro.com: http://www.buscagro.com/detalles/Obtencion-del-colorante-de-la-semilla-de-achiote--Bixa-orellana--utilizando-micr..._33696.html
- Horgreen, C. T., Datar, S. M., & Foster, G. (2007). *Contabilidad de Costos. Enfoque Gerencial*. México: Pearson Educación, 12 Edi.
- Instituto Boliviano de Comercio Exterior (IBCE). (Marzo de 2009). *(IBCE), Instituto Boliviano de Comercio Exterior*. Recuperado el Octubre de 2011, de (IBCE), Instituto Boliviano de Comercio Exterior: http://ibce.org.bo/images/estudios_mercado/perfil_colorantes_naturales_urucu_CB03.pdf
- Kaplan , R. (1988). Un Sistema de Costos no es suficiente. *Harvard Business Review*.

- López Macías, F., & Castrillon, P. (Ene de 2007). *EUMED*. Recuperado el Noviembre de 2012, de EUMED: www.eumed.net/libros/2007b/304/
- Lujan Alburqueque, L. (2009). *Contabilidad de Costos*. Lima, Perú: Contadores & Empresas, Imprenta Editorial el Búho E.I.R.L.
- Mallo, C., Kaplan, R. S., Meljen, S., & Gimenez, C. (2000). *Contabilidad de Costos y Estratégica de Gestión*. Madrid, España: Prentice Hall Iberia España.
- Morales Caparros, M., & Piedra Herrea, F. (2005). Consideraciones en Torno a la Capacidad Ociosa. El tratamiento de los costes de la subactividad en la normativa contable actual. *Revista Universo Contabilidad*.
- Morales Flores, A. (2007). *Costos: Un Enfoque personal*. Lima, Perú: SENCICO Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción.
- Morillo Moreno, M. C. (2002). Diseño de Sistemas de Costeo: Fundamentos Teóricos. *Revista Actualidad Contable FACES*.
- NIC N° 2. (Diciembre de 2003). *Normas Internacionales de Contabilidad Oficializadas Vigentes en el Perú* -. Recuperado el Octubre de 2011, de Ministerio de Economía y finanzas: http://www.mef.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=1379&Itemid=101564&lang=es
- Oliver, L. (2004). *Designing Strategic Cost Systems. How Unleash the power of cost information*. New Jersey: Jhon Wiley & Sons, Inc. .
- Osorio , O. (1993). Hacia una Teoría General de los costos en Contabilidad. *Revista de la Universidad de Buenos Aires Argentina*.
- Pareja Anco, E. (2011). *Cybertesis Perú*. Recuperado el Enero de 2012, de sitio web de la Universidad Nacional MAyor de San Marcos:

http://www.cybertesis.edu.pe/sdx/sisbib/notice.xsp?id=sisbib.2011.pareja_ae-principal&base=documents&qid=pcd-q&id_doc=sisbib.2011.pareja_ae&dn=1

Pérez López , o. (14 de Mayo de 2001). *Universidad de las Américas*. Recuperado el setiembre de 2011, de Maestría en Ciencias, Especialidad en Ingeniería Química: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/meiq/perez_l_oa/

Pinzon Cepeda, R. (2010). *monografias.com*. Recuperado el Octubre de 2012, de <http://www.monografias.com/trabajos81/trazabilidad/trazabilidad2.shtml>

Polimeni, R., Fabozzi , F., & Adelberg, A. (2000). *Contabilidad de Costos. Conceptos y Aplicaciones para la Toma de Decisiones Gerenciales*. México: McGraw Hill Editora S.A., 3ra Edi.

Rayburn, L. (1999). *Contabilidad y Administración de Costos*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. de C.V.

Ryan, B., Scapens, R., & Theobald, M. (2004). *Metodología de la Investigación en Finanzas y Contabilidad*. España: Ediciones Deusto.

Silva, C., & Villamil, E. (2012). La Trazabilidad y los costos agropecuarios. *Revista del Isntituto Internacional de costos*.

Silva, P. (2007). *TEDE - Sistema de Publicacao Eletronica de Teses e Dissertacoes da UFV*. Recuperado el Octubre de 2011, de http://www.tede.ufv.br/tedessimplificado/tde_arquivos/39/TDE-2007-06-27T0853337Z-593/Publico/texto%20completo.pdf

Sylva , P. (2007). *Métodos de extracao e caracterizacao de bixina e norbixina em sementes de urucum (Bixa orellana L.) Dissertacao*. Minas Gerais, Brasil: Sistema de Publicacao Eletronica de Teses e Dissertacoes Da

UFV. Recuperado el 15 de Octubre de 2011, de Programa de Pós-Graduacao em Ciência e Teconologia de Alimentos:
http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_arquivos/39/TDE-2007-06-27T085337Z-593/Publico/texto%20completo.pdf

Trelles Morales, P. (Oct de 2011). *ADEX DATA TRADE*. Recuperado el 30 de Noviembre de 2012, de Adex Data Trade:
http://www.adexdatatrade.com/eventos/2011/agro/i-congreso-internacional-colorantes-naturales/mercado-mundial-achiote_Pablo-Trelles_BIOCON.pdf

Wood, Laura. (7 de Octubre de 2011). *Research and Markets: The World Natural Coloring Agents Market: Market, Technology, Positioning, Buying price, Legislation, Principal Distributors and Producers*. Recuperado el 20 de Octubre de 2012, de Business Wire Research and Market:
<http://www.businesswire.com/news/home/20111007005453/en/Research-Markets-World-Natural-Coloring-Agents-Market>